



ARQUIVOS DO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO

VOLUME XXI

BRASIL
1977

ARQUIVOS DO JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO, é publicado anualmente, sem publicidade, editado pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Na divulgação de dados ou de reprodução desta publicação, deve-se fazer referência à revista, autoria, volume e número.

Preço da assinatura (1 número por ano) para o país Cr$ 25,00, para o exterior Cr$ 37,50 — US$ 2.50, pagável em nome de Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, por cheque ou por ordem de pagamento, para a rua Jardim Botânico 1008, Rio de Janeiro.

Subscription price (1 number for year) for foreign countries US$ 2.50, enclosing money order, should be placed to Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, rua Jardim Botânico 1008, Rio de Janeiro.

ARQUIVOS DO JARDIM BOTÂNICO



Jardim Botânico
R. Jardim Botânico, 1008 — Rio de Janeiro, Brasil

DIRETOR
Osvaldo Bastos de Menezes

Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

V. 1 — 1915

V. ilust. 26 cm

1. Botânica — Periódicos I.

Rio de Janeiro — Jardim Botânico

CDD 580.5
CDU 58 (5)

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

ARQUIVOS
DO
JARDIM BOTÂNICO
DO
RIO DE JANEIRO

VOLUME XXI



BRASIL
1977

SUMÁRIO

O PROBLEMA DA ESPECIAÇÃO NO GÊNERO ASPIDOSPERMA

Apparicio Pereira Duarte
Pesquisador em Botânica do
Jardim Botânico do Rio de
Janeiro. Bolsista do C.N. Pq

O Professor Robert E. Woodson Jr. levanta uma hipótese segundo a qual várias espécies dêste gênero devem ser consideradas híbridos naturais, analisando, em princípio, três espécies da Amazônia: *Aspidosperma album*, *Aspidosperma spruceanum* e *Aspidosperma fendleri*; o autor considera-as como sendo as espécies que apresentam maior dispersão dentro daquela região. Na verdade, as espécies da Série *Nobile* se caracterizam, em certos aspectos, por uma grande uniformidade. Esta uniformidade, em parte, pode correr por conta dos fatores climáticos, condições ecológicas de constância quase absoluta, ao lado dos fatores climáticos propriamente ditos; temos de levar em consideração, também, a uniformidade do relevo e, sobretudo, a imensa rede hidrográfica. Não há barreiras naturais que estabeleçam isolamento geográfico entre os indivíduos; a fabulosa rede potamográfica contribui enormemente como vetor responsável pela dispersão das espécies. Admite-se que a distribuição de determinadas plantas, da Amazônia, possa cobrir áreas imensas permitindo deste modo uma vasta superposição de diferentes binômios. Este fato é bem caracterizado na célebre afirmativa de Adolpho Ducke, quandô compara a riqueza específica entre duas regiões fitogeográficas distintas da flora brasileira, ou seja, a Amazônia, situada em plena zona equatorial chuvosa, e a região Centro-Oeste, em região tropical, com períodos de estiagem de 6-7 mêses, em altitude acima do nível do mar que oscila entre 1.000 e 1.600 metros. A afirmativa é que um metro quadrado na Serra do Cipó, localizada a noroeste de Belo Horizonte, cerca de 100 km, tem mais espécies proporcionalmente, que um quilômetro quadrado da Amazônia. É a afirmativa de um dos maiores botânicos de todos os tempos, que por um período superior a meio século palmilhou aquela imensa planície, em todas as suas direções. Perlustrou os vales da maioria dos grandes e médios afluentes do Amazonas, quer da margem direita quer da esquerda. O seu imenso trabalho e sua invulgar capacidade de observação permitiam-lhe que nos deixasse registrados os limites de distribuição de numerosas espécies daquela vasta região. O seu trabalho de exímio taxionomista, fitogeógrafo e ecólogo, não se limitou apenas à Amazônia, o seu principal teatro de operações, pois ainda encontrou tempo para visitar as regiões Centro-Oeste e Nordeste; trabalhou entre Pernambuco e Ceará, onde terminou seus dias. Estas digressões em torno da figura e da obra de Ducke servem-nos de arrimo para contestar as possíveis hibridações entre as espécies de *Aspidosperma*, na Amazônia. Este é um fato ou melhor uma hipótese que ele jamais aventou, porque a sua grande memória visual e capacidade de observador arguto não teriam deixado passar fatos desta ordem sem uma nota ao menos.

No que concerne às espécies características da região Centro-Oeste, Brasil meridional e formações atlânticas, o fato ainda é mais gritante. Woodson chega admitir, os grupos de I-VIII como *tomentosum* puro, *australe*, *subincanum*, *parvifolium*, *gomesianum*, etc, depois considera *A. tomentosum x australe? (tomentosum x subincanum, camporum, warmingii)*, *tomentosum x parvifolium*. No grupo VIII ainda admite um retrocruzamento para *tomentosum*.

Lamentamos ter de contestar a teoria de Woodson, em que pese o nosso respeito pela sua memória.

Na verdade, ele foi um bom taxionomista, mas o foi somente de gabinete, ou seja, burocrata, como definiu Ducke, muito acertadamente, os botânicos que se cingem exclusivamente ao trabalho de manipular pontas de ramos mumificados nos herbários, sem ter visto uma única planta na natureza. Pois bem, as espécies supostamente consideradas

híbridas eu as considero como muito boas e distintas entidades. Não fora o exaustivo conhecimento de cada uma no seu próprio habitat, e não representada por um só indivíduo, mas numerosos, bem como várias procedências, nos Estados do Rio de Janeiro, Espirito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Goiás, Bahia, Pará, Amazonas, etc. Além do mais, temos a composição química alcaloidífera de cada uma. Os estudos fitoquímicos realizados pelo Dr. Benjamim Gilbert e sua equipe, no Centro de Pesquisas de Produtos Naturais, na Universidade Federal do Rio de Janeiro (U.F.R.J.), provam exaustivamente a diferente composição de cada uma. Naturalmente, há substâncias que se encontram em várias espécies, visto tratar-se de grupos de espécies afins dentro de cada Série. Mas a maioria esmagadora dos demais componentes se diversifica de modo absoluto. Por exemplo: a *uleína* é muito freqüente nas espécies da Série *Pyricolla*; a *apparicina*, depois de verificada a sua presença em *Aspidosperma dasycarpon*, ficou patente a sua ocorrência em muitas outras espécies, não só da Série *Pyricolla* mas também da Série denominada por nós *Tomentosa*, onde serão grupadas todas aquelas que apresentam a maior soma de caracteres naturais comuns. Temos outro aspecto que reputamos de suma importância para a diversificação das espécies, isto é, o isolamento geográfico, que se impõe muito particularmente para a região Centro-Oeste, dado os numerosos acidentes geográficos, particularmente as serras e as enormes distâncias que separam estas plantas entre si, fator de grande preponderância que contribui para elimminar muitas dúvidas, ou melhor, servir de arrimo à nossa exposição. Do ponto de vista ecológico, encontramos medrando lado a lado nos afloramentos de calcáreo as seguintes espécies: *Aspidosperma polyneuron, A. ramiflorum, A. cylindrocarpon, A. australe, A. subincanum.*

Nos afloramentos de arenito temos: *Aspidosperma macrocarpon, A. verbascifolium, A. dasycarpon, A. gilbertii, A. formosanum.* Entre blocos de arenito compacto, na Serra dos Cristais, no Alto Jequitinhonha, na transição do Serro para Diamantina, no vale do Itacambiraacú, na Serra do Grão Mogol, o *Aspidosperma dispermum*, árvore tipicamente casmófita. *A. ellipsocarpum, A. parvifolium, A. longipetiolatum*, todas crescem onde o embasamento geológico é o gneis-granito, *A. pyricollum* nas formações quaternárias psamofíticas bem como o *Aspidosperma gomezianum.* Temos as três espécies da Série *Macroloba, Aspidosperma populifolium, A. pyrifolium* e *A. refractum* das caatingas e matas semidecíduas, que na maioria das vezes estão sobre embasamento calcáreo ou melafiro. As duas espécies da Série *Nobile, A. melanocalyx* e *A. nobile* crescem em Cerradão ou caapões, em solos provenientes da Série cristalina ou Complexo Brasileiro, que dá origem a solos de baixa fertilidade e geralmente muito secos.

E, finalmente, um dos elementos de preponderância notável, as *flores*.

Como se sabe, os *Aspidospermas* na sua quase totalidade não apresentam flores aliciadoras capazes de atrair os insetos que poderiam e podem prestar auxílio à fecundação.

a) O gênero, como vimos, não tem flores com poder aliciante, que poderia ser assim considerado: cor brilhante, tamanho e perfume. Na maioria são esverdeadas ou amareladas, de pouca visibilidade. Quanto a tamanho: são medíocres, às vezes ficando ocultas pela própria folhagem, com poucas exceções como veremos mais abaixo. Quanto ao perfume, não o apresentam e quando o têm, é graveolente; predominando o cheiro de espermina principalmente nas espécies da região Centro-Oeste, muito acentuado no *Aspidosperma macrocarpon* e *A. verbascifolium*.

b) As espécies deste gênero são, ou deveriam ser, entomógamas por excelência, mas em todas as nossas observações nunca tivemos oportunidade de verificar a presença de insetos de porte, como por exemplo: os *Coleópteros, Hymenópteros*, etc; no material das espécies que temos tido oportunidade de coletar em flor, só encontramos uma pequena espécie de inseto que nos lembra o *Gynaoicotripes ficorum*. Com a diferença que, no caso da espécie que freqüenta os *Aspidospermas*, o inseto possui asas menores do que o abdomen e que praticamente não lhes permite deslocar-se para fora da árvore. Com muita freqüência, encontram-se os ovários transformados em galhas, que acreditamos serem causadas por este inseto. Outro fato que invalida a hipótese da hibridação é que o límen

ou fauce da corola é de tal modo constringido que não permite a entrada de inseto de grande porte no tubo da corola. As flores, além dêste aspecto da constrinção, têm as anteras inclusas, ficando sempre ou quase no meio do tubo. Não se nota a presença de nectário desenvolvido, portanto, poucas possibilidades de atração de insetos polinisadores. Por tudo isto, concluímos que os *Aspidospermas* apresentam nitidamente a autofecundação, não patenteiam os mínimos sinais de fecundação cruzada.

Quanto às variações morfológicas apresentadas por Woodson, principalmente para *Aspidosperma dasycarpon*, não passam de aspecto que se reduz ao tamanho e às vezes à forma foliar dentro de uma população, que absolutamente não tem peso e nem serve na qualidade de caráter específico, visto tratar-se de elemento variável. Os caracteres específicos se conservam inalterados, tais como inflorescências, flores, frutos, tecido suberoso, etc.

DUAS QUESTÕES DE FILOSOFIA DA CIÊNCIA

Carlos Toledo Rizzini
Pesquisador em Botânica do
Jardim Botânico do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

Os primórdios em síntese

A espécie humana, classificada pela Zoologia entre os primatas ("macacos") sob a designação de *Homo sapiens*, evoluiu, durante longo tempo, a partir de um grupo de símios que viveu no período dito Mioceno — há uns 20-10 milhões de anos. Encontram-se entre eles vários antropóides de grandes dimensões, como o *Proconsul, Dryopithecus*, o *Oreopithecus* e o *Ramapithecus*, parecidos com os antropóides atuais, gorila e chimpanzé. Porém, no período geológico subseqüente, o Plioceno, que durou 10 milhões de anos, acelerou-se a evolução humana. Surgem nele os famosos *Australopithecus*, tidos pela Ciência como reais ancestrais do Homem — há cerca de 2 milhões de anos! Não se sabe como, pois, estão separados das formas anteriores por um enorme hiato de 9 milhões de anos. Os australopitecos (e alguns outros sem importância) desenvolveram-se entre os últimos 2 e 1 milhões de anos, no período pliocênico. São os primeiros hominídeos autênticos — porquanto, a despeito do seu aspecto simiesco, tinham vários caracteres humanos e sabiam fabricar e utilizar instrumentos rudimentares de pedra. Vivendo na África austral e oriental, em áreas de vegetação aberta como o nosso cerrado, alimentavam-se de vegetais mas já comiam carne. Tinham perto de 1,20 m de altura e menos de 50 k de peso; andavam erectos e possuiam dentes semelhantes aos nossos, pelo que mais próximos estavam do homem do que dos grandes macacos atuais. Seus crânio e cérebro mostravam-se três vezes menores do que os nossos.

O primeiro homem genuíno é conhecido atualmente como *Homo erectus*, que difere do moderno pelo crânio menor e mais grosseiro, com testa e queixo fugidios, inclinados para trás. *Pithecantropus* é um nome célebre que lhe foi dado inicialmente, junto com vários outros nomes. Viveu entre 1 milhão e 400.000 anos passados, em diversos pontos do planeta. Era caçador e sabia usar o fogo, fato importante porque, em sua época, o frio era muito intenso. Além disso, o tubo digestivo humano é próprio para receber alimentos vegetais; para bem aproveitar a carne, precisa de cozinhá-la. Media em torno de 1,5 m de altura e o seu cérebro (de meio a um terço menor do que o atual) permitia raciocinar; operava em equipe para abater os grandes mamíferos de então, o que exigia certa capacidade mental. Espalhou-se notavelmente pela crosta terrestre, tendo sido achado na África, Java e China; era, pois, altamente adaptável.

Em seguida dá entrada no cenário o homem moderno *(Homo sapiens)*, em sua forma primitiva. Existem vários tipos desta, mal conhecidos, os quais se situam entre 300.000 e 200.000 anos passados. Porém, de 110.000 anos para cá, vamos deparar com dois grandes e bem conhecidos tipos humanos pré-históricos: o Homem de Neandertal e o Homem de Cro-Magnon, ambos bastante difundidos na Europa e dos quais muita coisa chegou ao nosso conhecimento. O primeiro é um ser humano grosseiro, baixo e atarracado, com o crânio mais achatado, o queixo mais recuado e as arcadas orbitárias bem mais grossas e salientes; media entre 1,5 e 1,6 m, mas era musculoso e possante. Vivendo em época gelada, morava em abrigos nas rochas e fabricava roupas de peles. Parece que no Homem de Neandertal despertaram os sensos sociel e religioso. Enterrava os mortos em sepulturas providas de ferramentas e alimentos, indicando crença na continuação da vida além da morte. Disseminou-se pela África e Ásia, dando tipos bastante diversificados já em época tão recuada. Subitamente, há cerca de 35.000 anos, desapareceu da face da Terra. Em seu lugar, surgiu o Homem de Cro-Magnon, tão evoluido que em nada se distingüia do atual. Era um belo espécime: alto, forte e bem constituído. Revelava-se mentalmente

muito superior ao neandertalense. Os famosos pintores das cavernas francesas e espanholas pertenciam a essa raça; seus coloridos desenhos de animais têm encantado inúmeros de seus irmãos atuais... Fazia colares e estatuetas curiosas. Nos últimos 10.000 anos, período denominado Holoceno, encontramos o homem contemporâneo — que só difere do Cro-Magnon pelo que se chama de *cultura*: aprendendo a cultivar plantas úteis e a criar animais domesticáveis, a moer grãos, e depois a produzir e trabalhar metais, pôde abandonar as cavernas e a vida nômade, radicar-se em núcleos estáveis e constituir uma civilização, que evoluiu continuamente até a complexa vida moderna. Até o fim do período Cro-Magnon, os artefatos de pedra eram simplesmente lascados; temos aí o Período Paleolítico ou idade da pedra antiga, que começa com os australopitecos. No Holoceno, depois do Cro-Magnon, eclodiu um notável melhoramento: as pedras lascadas eram em seguida polidas, fornecendo utensílios bem mais funcionais; isso inaugura o Período Neolítico ou idade da pedra recente. Logo seguem-se a cerâmica e a metalurgia do cobre e do ferro. A civilização, com registro escrito dos eventos, ou História, começa há 8.000-7.000 anos atrás, caracterizando-se pelo trabalho muscular (razão da escravidão, feição peculiar durante milênios), invenção do alfabeto, extração e emprego de metais, desenvolvimento do pensamento abstrato, da arte e de grandes sistemas religiosos, formação de vastos impérios territoriais e econômicos, etc. O pensamento abstrato gerou primeiro a Filosofia e depois a Ciência — a criadora do mundo moderno através de sua ilustre coirmã pragmática: a Técnica.

Os homens pré-históricos viviam pouco, comparados aos atuais, que chegam a ter uma vida média de 75 anos na Holanda e Suécia. O Neandertal ia aos 29 anos; o Cro-Magnon, aos 32; e o da Idade do Bronze, aos 38 anos (bem como o do fim da Idade Média, na Inglaterra).

Desenvolvimento cultural

Herculano Pires (1964) estuda o desenvolvimento cultural da humanidade, desde os primórdios, por meio do *método cultural* usado pelo antropólogo inglês John Murphy em suas investigações sobre a origem e história das religiões. A noção-chave é o chamado *horizonte cultural*, que consiste num dado meio físico e social no qual transcorreu uma fase da evolução do psiquismo. Pelo exame do "horizonte", ficamos conhecendo o ambiente e a maneira de o homem concebê-lo e nele atuar ou, dito de outro modo, como se deu o desenvolvimento afetivo e intelectual numa dada época e lugar. Ora, tal desenvolvimento não é fragmentário, desordenado, mas processa-se ao longo do tempo percorrendo fases cada vez mais complexas, pelo que merece o nome de *evolução psíquica*, mental ou espiritual (conforme o ângulo em que se coloca o observador); esta noção é fundamental para a compreensão de tudo quanto é humano: veremos posteriormente a evolução orgânica do homem e agora é preciso encarar a evolução da mente — que tem mudado enormemente no correr do tempo. Cumpre notar que as fases ou horizontes não são fechados, mas transitam de uns para outros; quando um está no apogeu, outro entra em formação, pelo que há evidente superposição. Segue-se que a individualização de uma fase em relação à seguinte é um *operação artificial* necessária à compreensão do todo, o que não impede haja fatos fundamentais nítidos que permitem a identificação ou delimitação de cada uma delas; só que a circunscrição de uma fase não significa que ela seja absolutamente desligada das demais: há um como *continuum* espaço-temporal. Isto é lógico, visto que os espíritos humanos não têm todos a mesma idade, nem tão pouco progridem com a mesma intensidade; ao lado dos mais jovens e bisonhos e dos estagnados por vontade própria, encontram-se os mais velhos, experientes e esforçados. Assim, as fases culturais sucedem-se como os elos de uma corrente e não como as contas de um rosário.

O primeiro é o *horizonte primitivo*, estágio em que o homem tem um psiquismo rudimentar por meio do qual aplica ao mundo exterior as escassas noções que possui de sua própria natureza, conferindo forma humana aos elementos naturais: é o *antropomorfismo*, maneira simples da mente infantil interpretar a Natureza, suas forças, seres e objetos. Nessa ocasião, alvorece a razão e as concepções revestem antes um caráter afetivo.

Há duas formas de antropomorfismo: 1) a *vital*, na qual a mente primeva projeta o seu sentimento de vida e confere animação às coisas do mundo exterior; 2) a *volitiva*, pela qual projeta também a sua vontade e personaliza as mesmas coisas. Neste ponto, entra em cena o *animismo*, consistente em identificar uma alma, além da vida e da vontade, nos objetos externos. Conseqüência destes processos mentais iniciais é a *adoração*, cujo aspecto curioso é parecer que o homem *adora a si mesmo* nas coisas e seres naturais, em virtude da projeção anímica (isto é, do homem nas coisas). Começa ela com *litolatria* ou adoração de pedras, rochas, montanhas, etc.; depois, *fitolatria* ou adoração de vegetais, árvores, flores, bosques, etc.; logo, a *zoolatria* ou adoração de animais, dos quais alguns são sagrados até hoje; finalmente, chega, muito depois, à mitologia politeísta. Admite-se que resíduos antropomórficos e anímicos tenham persistido nas religiões atuais. Posto isto, a adoração começa a exercer-se exteriormente nos objetos materiais e acaba no coração humano.

A essa forma do horizonte primitivo denominou-se *anímica*. Outra forma é a *agrícola*, de magna importância.

Agora estamos no período Neolítico (veja acima). O homem constitui os primeiros grupamentos sociais e já conta com plantas e animais submetidos aos seus interesses. Começa a despontar o uso da razão. O animismo da tribo sofre uma elaboração racional. Surgem as duas modalidades básicas de racionalização anímica: as concepções de Terra-Mãe e Céu-Pai; este é o deus-pai que fecunda a Terra, deusa-mãe (à vezes, há uma inversão: o Céu é a mãe e a Terra o pai, como no antigo Egito). Conforme faz notar H. Pires, o processo de racionalização decorre da *experiência concreta* e não do uso da abstração, ainda inexistente. Começa a aparecer a *mitologia*, impregnada de magia, e muitos deuses vão sendo criados, ao lado do culto dos acestrais. Os espíritos dos mortos assumem papel preponderante e, através da racionalização, transfiguram-se em "divindades especiais", como dizia Kardec.

Os mitos desenvolvidos durante a época agrária tiveram profunda influência no crescimento do espírito humano rumo à Civilização; assim, vários deles, bastante alterados na forma graças às adaptações sofridas, alcançaram o nosso tempo, sendo, para muitos autores ilustres, intensa a impregnação mítica das concepções religiosas vigentes (visto a origem destas estar muito recuada no passado). Ainda não se conseguiu, portanto, a libertação da fase agrária e o horizonte seguinte desenvolveu-se em meio às fórmulas agrárias.

Entramos no *horizonte civilizado* de Murphy. Caracteriza-o inicialmente a constituição de grandes impérios teológicos, em que os aspectos humano e divino se confundem numa organização uniforme; Religião e Estado interpenetram-se num bloco monolítico. O monarca (egípcio, babilônio, assírio, persa, chinês, etc.) goza de poder *absoluto* e prerrogativas *divinas*. O indivíduo não possui autonomia, é antes uma *peça anônima* da grande estrutura estatal: pensar, sentir e agir são-lhe determinados de maneira irrevogável. Os sacerdotes elaboram os mitos, definem os deuses e as relações destes com os homens; e possuem todo o escasso conhecimento existente, que guardam ciosamente. Os deuses representam forças e seres da Natureza, como os deuses agrícolas, mas agora estão fundamente personalizados e muito mais reais, o que se explica pelo avanço da atividade mental.

Todavia, aí enxerta-se "um acontecimento de imensa importância", diz Murphy. Trata-se do que ele denomina *espírito civilizado*, caracterizado por *três novas* funções mentais (espirituais): 1) a capacidade de formular *conceitos abstratos*; 2) formular *juízos éticos*; 3) formular *princípios jurídicos*. Do uso coordenado dessas funções emergirá o *indivíduo* — a realização peculiar ao horizonte civilizado. Aqui ele começa a escapar às cadeias da organização social e a destacar-se como individualidade, processo que só atingirá o clímax no Século XX, em virtude da suspensão medieval (da qual falaremos mais tarde).

O novo fator que jaz por trás de tal progresso é o desenvolvimento da *razão*, isto é, o pensamento abstrato, que gera a faculdade de formular *conceitos* — ou seja, conceber no plano mental os objetos do mundo exterior. Daí para diante, podendo avaliar, medir, comparar e julgar as coisas e eventos, torna-se apto a emitir juízos éticos e morais, e a

formular normas para a *própria conduta*. Em suma, o dever, antes imposto à força e de fora pelos fortes e poderosos, passará a ser ordenado internamente e aceito espontaneamente ou, pelo menos, reconhecido como necessidade. Tal passo evolutivo representa *fase tardia* da evolução psíquica e, por isso, está em pleno curso; daí o estado moral da Humanidade parecer desagradavelmente retardado. Os princípios jurídicos ou normas de direito, reguladoras da vida em comum, aparecem antes dos juízos éticos, visto representarem exigências materiais destinadas a resguardar os interesses humanos. Transforma-se, portanto, o homem (não uniformemente, é claro) num *ser moral*, o que acarreta não poucas alterações nas estruturas sociais e no modo de encarar a vida e o mundo.

Uma característica da vida religiosa neste período é o recurso aos *oráculos*, alguns citados até hoje, como o de Delfos. O oráculo tanto podia ser um templo, a resposta dada, o médium, o local das consultas, como a própria divindade, mas em qualquer caso o caráter dominante era o *mistério*; por isso, era mister a interpretação das respostas, a cargo de um corpo de sacerdotes. Todavia, o oráculo de Delfos declarou diretamente que Sócrates era o mais sábio dos homens, verdade cristalina por si mesma; e no caso da Pitonisa de Endor, consultada pelo rei Saul, a operação transcorreu como hoje numa sessão mediúnica: o comunicante respondeu sem rebuços.

O horizonte subseqüênte é o *profético*. Os homens, conquistada a consciência de sua individualidade, tratam de ampliá-la. Cresce o uso da abstração mental, do poder de racionalização, o que significa *liberdade crescente*. Pensar por si mesmo, julgar, escolher, quer dizer libertação dos moldes tradicionalmente impostos e da sujeição à vida puramente material. Surge o *profetismo*, que coloca o indivíduo acima do "rebanho", da craveira comum, e dá-lhe o poder de manobrá-la. Segundo Murphy, do nono ao terceiro séculos a. C., na área que vai da Grécia e Egito até a Índia e a China, surgem: a filosofia grega, o profetismo hebraico, o misticismo hindu e o moralismo chinês, todos englobados num mesmo espírito racional usado de maneiras diferentes. Entre os judeus, todavia, corporificou-se a figura do profeta propriamente dito, ou seja, do homem que dizia entender-se com Deus e transmitir "suas palavras" aos demais. Isto porque tal povo aceitava convictamente um deus único e cria-se "eleito" dele.

O horizonte profético termina com a entronização da razão, cujo produto mais elaborado é a filosofia grega, depois adaptada à cultura romana e, mais tarde, parcialmente à medieval. H. Pires, judiciosamente, acrescenta um último *horizonte espiritual* — fortemente marcado pela personalidade e doutrina de Jesus Cristo — aos de Murphy, na qualidade de conseqüência natural dos anteriores. O Cristianismo, que evidentemente exige como condição prévia adequados *dotes racionais e éticos*, espalhou-se por boa parte do orbe, ao contrário das concepções anteriores, restritas a círculos iniciáticos. Temos nele uma doutrina ético-religiosa, espiritual, sem culto externo (Deus deve ser adorado "em espírito"), cuja intensidade de aceitação íntima depende do grau e da direção do progresso realizado.

Dos homens atuais, muitos permanecem na mentalidade agrária. Numerosos são os que se restringem ao *espírito de civilização*, ocupando-se de mil pequenos detalhes da vida terrena. Outros estão adstritos à *mentalidade profética* e não conseguem desprender-se da velha tradição filosófica ou religiosa ou do misticismo oriental que, no passado, os impregnou fortemente. Há neles uma como *rigidez mental* conducente a uma impossibilidade de penetrarem na área espiritual, dentro da qual o Evangelho avulta como código supremo.

Se, por um lado, a razão mostrava-se plenamente desenvolvida no horizonte profético como prenúncio de sua posterior supremacia universal, por outro lado esta não se instalou pacificamente. Violenta reação obscurantista emergiu da parte daqueles que deram ao Cristianismo, uma doutrina para uso pessoal, a estrutura de instituição político-econômica denominada "religião". Tal reação assumiu a forma de luta entre *razão e fé*, tendo durado cerca de 1.000 anos conhecidos como Idade Média; a submersão da razão recebeu perfeita caracterização na célebre expressão medieval: "*philosophia ancilla theologiae*" (a filosofia é serva da teologia) — sabido que a primeira foi filha dileta do racionalismo grego e a segunda da religiosidade dogmática do medievo.

Passou-se o seguinte. Na velha Grécia, a Filosofia surgira independentemente da religião e da política, conforme Boutroux (1924) explica. Foi a época do desenvolvimento explosivo da razão (inteligência) humana, motivo pelo qual os primeiros pensadores elevaram a razão à categoria de princípio do homem e do universo, a ponto de julgarem que *tudo* poderia, por meio dela, ser descoberto, revelado e explicado. A Filosofia, primeiro grande produto racional humano, tornou-se a verdadeira religião dos homens inteligentes, um deles proclamando mesmo que os homens fazem os deuses à sua imagem; coisa idêntica sucedeu em Roma, mais tarde. Na Idade Média, o Cristianismo, transmudado em religião dogmática e oficialmente estabelecida, aboliu tal estado de espírito e de coisas. A razão foi substituída pela fé em Deus como onipotência e onisciência — à força. Considerando estas qualidades divinas, a atitude medieval parece lógica. O pensamento racional foi tomado dos gregos, sobretudo de Aristóteles, mas o genuíno conhecimento havia de forçosamente emanar da revelação sobrenatural. Sendo tudo quanto existe obra divina, razão e fé deviam concordar perfeitamente: um conceito simplista, mas razoável para o atraso da época. A razão (Filosofia) e a fé (Teologia) estariam de acordo — desde que a primeira ficasse subordinada à segunda, à qual devia fornecer elementos utilizáveis para o desenvolvimento da dogmática cristã. Coisas deste tipo foram proclamadas: *certum est quia impossibile est* (é certo ainda que seja impossível) e *credo quia absurdum* (creio mesmo sendo absurdo), de acordo com a concepção então vigente.

Tomou-se, pois, de Aristóteles o que era de interesse como material de demonstração e o Evangelho foi reduzido a rígidas definições e fórmulas incompreensíveis, perdendo o sentido espiritualizante, que não havia sido alcançado (o que não é nada de mais). Tal foi a operação de enxertia que pretendeu atender aos reclamos da inteligência medieval: a adaptação da doutrina evangélica à filosofia grega; como ninguém jamais entendeu tais fórmulas abastratas e abstrusas, religião era um hábito mental e social (e em grande parte continua sendo até hoje) imposto pela força por uma corporação poderosa. Esta, contudo, teve mais de um papel importante, como o de impor disciplina aos espíritos belicosos e orientar suas tendências inferiores para ideais mais nobres; por exemplo, o indivíduo armado cavaleiro só matava em defesa do direito e da religião (verdadeira racionalização freudiana); e o de fomentar a produção artística.

Chega, porém, a Renascença. A razão não havia sido esmagada, mas apenas entravada. Entram em cena Bacon, Descartes e Galileu, afastando decididamente as concepções filosófico-teológicas, a famosa escolástica, que associava a razão e a fé de modo que a primeira justificasse e servisse a segunda, que era imposta, quando ambas devem interatuar espontaneamente. O Renascimento marca a emancipação espiritual do homem, que vai achar o seu marco definitivo na Revolução Francesa; esta liquida o poder divino dos reis, o direito de nascimento da nobreza, prega a igualdade, entroniza a razão, etc., pelo que tem profundo sentido de libertação em relação ao passado nebuloso (a despeito dos crimes que cometeu). Agora enceta-se a *reação oposta*: o racionalismo moderno, que recusa tudo quanto não possa submeter aos seus moldes racionais mediante o emprego dos sentidos; dele deriva o materialismo irreverente, transbordamento compreensível da inteligência recém-liberta até o século passado. Atualmente, porém, o materialismo deixou de ser racional para ser afetivo, pois a *base física* que o sustentava diluiu-se em ondas energéticas.

Ao mesmo tempo que o racionalismo cartesiano e o experimentalismo de Galileu abalam o império da fé cega, dá entrada no cenário Lutero e outra modalidade de atividade racional surge, desta vez no plano religioso: a Reforma Protestante, que prega vigorosamente o exame dos textos sagrados, por isso traduzidos, daí em diante, em linguagem vernácula e postos ao alcance de todos. Os reformadores, apesar do seu espírito estreito, prestaram esse serviço valioso.

Galileu introduz um novo procedimento de obter conhecimentos sobre a natureza, em princípios de 1600. Ao invés de voltar-se para dentro de si mesmo e extrair vagas e obscuras noções especulativas, divorciadas da realidade, ele dirige-se aos objetos da natureza e maneja-os pela observação e experimentação. Inaugura, desta arte, o *método experimental* e, com ele, a *Ciência* — não a "ciência moderna", mas a única, porquanto, nun-

ca houve outra antes, embora haja o costume de dizê-lo erroneamente. Ciência é sinônimo de experimentação; a história da Ciência é a história do método experimental. Os homens anteriores a Galileu, por exemplo Aristóteles, não conseguiram formar idéia lúcida de tal método; mesmo o que Bacon e Descartes escreveram sobre ele não pode ser equiparado ao que praticam os cientistas.

Depois de cerca de 200 anos de investigação científica, ao iniciar-se o século XIX, as aplicações práticas avolumam-se dando origem a modificações tão amplas da vida humana que a época é caracterizada como *Primeira Revolução Industrial;* entramos no domínio da *Técnica,* aplicada a todos os setores onde atui o ser humano.

Até meados do século XVIII, as massas humanas estavam escravizadas ao trabalho *muscular,* animal e humano. As descobertas científicas de Newton e Huygens só encontravam alguma aplicação na Astronomia. Por exemplo, navegar longe da costa era um problema sério, cheio de riscos; a mineração e a tecelagem, trabalhos penosíssimos e escravizantes. Com o aparecimento das máquinas a vapor e depois elétricas, a energia muscular perdeu parte da sua antes absoluta importância e as *energias físicas e químicas* permitiram magno impulso ao progresso da Humanidade, criando uma multidão de facilidades.

A Primeira Revolução Industrial (conhecida como Revolução Industrial simplesmente, nos textos mais antigos) caracteriza-se pela introdução da *máquina* como substituto do *músculo* e começa com a invenção de uma máquina a vapor realmente utilizável. Conquanto, como sempre acontece, haja precursores e, pois, já existissem máquina desse tipo antes dele, coube ao escossês James Watt (1736-1819) aperfeiçoar uma que funcionasse na prática, em 1782. Os engenhos deste inventor, cuja primeira patente foi requerida em 1769, foram desde logo empregados tanto para esgotar a água das minas como para atender a objetivos industriais. O século dezoito chega ao fim vendo a máquina a vapor integrada na indústria; em pouco tempo, portanto, de tal sorte estava a época madura para o benefício.

A energia motriz do vapor encontrou o seu primeiro uso prático num dos piores serviços humanos: o bombeamento da água que se acumula no fundo das minas. É um trabalho que nunca termina e que não pode ser interrompido sob pena de obstruir-se a mina para sempre. Cavalos moviam o primitivo mecanismo, mas muitas vezes eram escravos humanos postos a girá-lo. O segundo grande emprego da máquina a vapor foi na navegação fluvial, por meio de barcos a vapor, inventados por Robert Fulton (1765-1815); em 1807, Fulton já navegava regularmente no rio Hudson, entre New York e Albany, num barco de sua propriedade.

Quase ao mesmo tempo, a indústria de tecelagem recebia idêntico benefício da máquina de Watt. Tal indústria, manual na época, não conseguia produzir o necessário para satisfazer o consumo e, contudo, ao iniciar-se o século XIX ela estava quase completamente mecanizada. Logo de princípio, houve bárbara exploração do trabalho de mulheres e crianças; elas trabalhavam do nascer do dia noite a dentro e só ganhavam o estritamente necessário para manterem-se de pé — se não adoecessem e tivessem despesas adicionais. Esta situação social degradante deveu-se, em parte, ao fato de que, gastando grandes cópias de combustível de maneira pouco econômica, era preciso fazer as máquinas operarem *em grande escala;* por isso, teares e fusos eram reunidos em imensas fábricas, de modo a serem acionados por *uma máquina somente,* aproveitando ao máximo a energia do vapor. Tudo funcionava, portanto, de uma só vez, durante 12 a 15 horas por dia. Todavia, como foi característico do capitalismo do século passado, um egoísmo feroz estava também envolvido, ao lado do embaraço mecânico, na desenfreada exploração do operário. A transmissão da força motriz era feita, de máquina a máquina, pela linha de eixos suplementada pela polia e pela correia.

Logo a seguir, entravam em cena a locomotiva a vapor, a serraria a vapor; em 1815, a imprensa e a indústria de gás começam a utilizar o vapor, etc., e o ser humano foi, aos poucos, sendo aliviado das cargas mais pesadas para os seus músculos e onerosas para a sua saúde.

O quadro acima delineado mudou radicalmente mediante a introdução da *eletricidade* em lugar do vapor. Por volta de 1870, dá entrada o motor elétrico, que opera funda

mudança na estrutura das fábricas a vapor. Agora, cada máquina individual recebe a força motriz do *seu próprio motor;* este, além de ser mais eficiente, é de tamanho e preço menores. E, ao demais, possibilitou o enorme avanço na produção de utilidade domésticas, como o liquidificador, cada uma conduzindo o seu pequeno motor, a fonte da força que a move. A indústria elétrica entrou em atividade a partir de 1880 e a de automóveis inicia-se em 1900.

Mudança tão drástica quanto a ocasionada pela utilização do motor elétrico deu-se, já no século XX, com a invenção da válvula eletrônica, da qual saiu o rádio e, depois, toda uma longa série de utilisíssimos aparelhos domésticos, científicos e industriais. Por meio dela, transitamos da Primeira para a Segunda Revolução Industrial.

A industrialização, conforme assinalada acima, não se fez pacificamente. Acarretou intensas *lutas sociais*, em virtude da impiedosa exploração do trabalhador. Até princípios do século vinte, aquele ganhava tão-somente o indispensável para manter-se vivo nas piores condições de existência. Só o lucro merecia consideração; o capital dominava o mercado e o destino do operário. O marxismo apareceu para dar combate a esse capitalismo desumano, pondo em destaque os direitos do trabalhador; infelizmente, prega a violência, propondo apenas uma *troca de posições*, e não leva em conta a necessidade de o próprio homem mudar; julga bastar a melhoria das condições do meio social. Todavia, no próprio meio industrial desencadeia-se uma grande revolução pacífica, que iria frutificar amplamente. Em 1914, Henry Ford institui, na sua fábrica de automóveis, o dia de 8 horas de trabalho e eleva os salários acima do dobro, propiciando condições de vida muito melhores ao operário, que passa de escravo a comprador de artigos manufaturados.

Isso não foi feito ao acaso, por sentimentalismo desorientado. O famoso industrial espiritualista guiava-se por *princípios próprios* bem definidos (era um convicto reencarnacionista). Para ele, indústria e comércio são formas de *serviço público* e o lucro deve ser encarado como um recurso para manter as fábricas em funcionamento. Sempre que podia, Ford baixava o preço do automóvel, facilitando a aquisição por maior número de pessoas, inclusive trabalhadores.

Semelhantes conceitos evoluíram com o tempo, que foi trazendo a adesão de outros industriais. Nota-se certa tendência para considerar o dinheiro como um dos instrumentos dos negócios e estes como um meio de servir à humanidade. A moderna indústria já é um organismo social de produção inteiramente novo (em confronto com o anteriormente citado), um sistema de organização humana dentro da sociedade. A evolução é sempre um fato impossível de desconsiderar. As grandes fábricas, hoje, cuidam do trabalhador e até de sua família, visto possuirem restaurante, escola, serviço médico, etc. Se a guerra entre o capital e o trabalho, entre o que paga e o que recebe salário, continua, é porque ambos, *como todos nós*, precisam de modificar-se. Isto não será levado a cabo a pauladas e pedradas, mas como se exemplificou acima, no caso de Henry Ford e no que se vê atualmente, aos poucos.

Segunda Revolução Industrial. Mas, o progresso não se deteve nas realizações mecânicas. O pensamento indutivo próprio da Ciência, forma mais segura do pensamento abstrato, continuou a crescer desmesuradamente. Dele resultou, na segunda metade do século XX, a *Segunda Revolução Industrial*, expressão já usada em 1954 por Norbert Wiener e que Muraro (1968) estuda bem. Neste período situa-se o grande desenvolvimento tecnológico, que nos propiciou as utilidades mais importantes de que dispomos (como televisão, satélites artificiais, energia nuclear, microscópio eletrônico, antibióticos, corticosteróides, etc.) e levou a humanidade a dar o seu maior passo — descer na Lua, isto é, viajar pelo espaço cósmico superando o que antes parecia impossível: a gravidade e o vácuo.

O que deve ser ressaltado aqui é que, no curso da Primeira Revolução Industrial, o homem substituiu seus MÚSCULOS por máquinas e agora — nesta Segunda Revolução Industrial — está substituindo o seu CÉREBRO por outras máquinas! Ao primeiro processo chama-se *mecanização* e ao segundo *automação*. Automação, portanto, vem a ser a realização de *trabalho mental* por uma máquina (computador, calculadora, "cérebro" eletrônicos); por meio dela, a máquina comanda o trabalho "musculiforme" de ou-

tra máquina; por exemplo, um trator ara o campo sozinho ao conduzir sobre si um pequeno cérebro eletrônico; um robot é um homem metálico que faz trabalho de vários homens de carne; o vôo inicial do foguete Saturno, condutor das cápsulas espaciais Apolo, é dirigido por um computador; e assim por diante. Não confundir *automatização* com *automação*: automatização é um conjunto aberto de máquinas mecânicas conjugadas que operam a baixa velocidade, como existe nas fábricas para a produção em série; automação é um sistema fechado de máquinas eletrônicas operando a velocidades instantâneas, o que exige muita pouca participação humana.

Não há, conseqüentemente, comparação possível entre os primeiros dois milhões de anos da pré-história humana e os dois últimos séculos da História da Civilização, nem entre o século anterior (mecanização) e o atual (automação). Uma seríssima conclusão emana do precedente: a automação dos processos de produção vai, lenta mas seguramente, tornando o homem *cada vez menos útil* como máquina de trabalho. Já agora nenhum cérebro humano pode acompanhar o ritmo de atividade eletrônica; há computadores que realizam um bilhão de operações por segundo, não diferindo o seu funcionamento essencialmente do que exibe o neurônio do cérebro humano (unidade celular nervosa: a célula nervosa e seus prolongamentos). A máquina computadora de alta velocidade é basicamente um mecanismo lógico que confronta proposições diferentes e delas extrai conclusões corretas, num lapso de tempo em que ninguém o poderia fazer. Os campos de aplicação de tais instrumentos são sempre mais vastos — e isto está apenas nos primeiros passos. Cadá vez mais as empresas automotizam suas instalações, pois os computadores podem controlar operações tais como distribuir energia elétrica para uma cidade ou comandar uma linha de produção contínua. Julga-se que em breve eles terão o poder de tomar decisões... Nesses campos, eles são muito mais rápidos e eficientes do que o cérebro humano.

Ora, sejamos lógicos: os ambientes conformados pela Técnica não podem, de maneira alguma, ser passivos, mas são constituídos de forças ativas que modelam homens e povos por influírem poderosamente no psiquismo — já que inapelavelmente determinam novas maneiras de pensar e de viver. Além disso, dito psiquismo, em geral, é bastante amorfo e, pois, maleável. Eram iguais os homens antes e depois que Gutenberg inventou a imprensa? São iguais os homens da era da máquina aos escravos da Antiguidade? A Eletrônica acarretou um novo tipo de ambiente com a instantaneidade da comunicação de informações; pode-se assistir televisão da maior parte do planeta e até mesmo da superfície lunar. Já não há distância, e os povos estão aproximados temporal e espacialmente. Todo o mundo está, portanto, engolfado nos mesmos problemas fundamentais.

De um modo geral, a Técnica amplia enormemente partes do corpo humano. É o *próprio homem* que cresce, em dimensões e poder, com os implementos que cria. Microscópios e telescópios aumentam os olhos; telefone, rádio, televisão, etc., são extensões do sistema nervoso; automóvel, avião, navios, etc., prolongam os pés. E os computadores são cérebros externos; a automação é a inteligência operando fora do seu dono, investida num ser metálico que não conhece outro valor. Não pode, conseqüentemente, o ser humano equiparar-se aos seus antecessores. Tais ampliações e extensões determinam pressões sobre o espírito, obrigando-o a crescentes reajustamentos, pelo que o ambiente tende a conformar os seres nele imersos. Com isto, arrasta-se a massa humana para a frente; durante os mil anos da Idade Média quase ninguém sabia ler, nem mesmo príncipes e reis, fato hoje inconcebível; era natural, portanto, que vivessem no escuro. Outrora, o impacto do progresso técnico era fácil de suportar porque entre uma aquisição importante e a seguinte decorria tempo suficiente para a necessária adaptação mental.

Aproxima-se o *fim do trabalho muscular* (e até, em parte, do trabalho cerebral). A Primeira Revolução Industrial desalojou o homem e o animal como fontes de força motriz; a pá e a picareta, bem como o cavalo e o burro, estão sendo, cada vez mais, substituídos pelas máquinas mecânicas, como tratores, escavadeiras, guindastes, caminhões, etc.; a força física já vale bem pouco... A Segunda Revolução Industrial eliminará a mão-de-obra fabril no que concerne às tarefas repetititvas, deslocada pelas máquinas automáticas. Para muitos, isso significa libertação e oportunidade de utilizar suas energias

em atividades mais elevadas para o espírito. Todavia, haverá um vazio para a massa humana formada de seres comuns: fazer o que? Além disso, a Técnica terá ido tão longe que o seu controle estará concentrado nas mãos de uma elite de poderosos intelectuais. É espontânea a pergunta: que tratamento darão eles àquela, a seus irmãos menos evoluídos? Escravizá-los-ão? Promoverão o progresso deles? "A nova Revolução Industrial é, pois, uma espada de dois gumes", diz N. Wiener, um dos pais da automação, e poderá ser usada em benefício da Humanidade ou contra ela, na dependência da utilização que for dada às novas máquinas; *em si mesmas*, elas só oferecem vantagens materiais e espirituais ao homem do futuro.

O novo critério da História. Referência foi feita acima à energia muscular e às energias químicas e físicas. Os *recursos energéticos*, de que dispunham os povos, servem também para caracterizar as principais etapas do desenvolvimento da humanidade. Sob tal ponto de vista, reconhecem-se três grandes épocas, cada uma marcada por uma mudança na forma de energia empregada preferentemente. É que a energia é a causa motriz fundamental que possibilita as múltiplas atividades humanas ao longo do tempo e até a própria vida. Basicamente, a nossa fonte energética é o Sol, não só porque dele recebemos luz e calor, mas porque toda a energia disponível é energia solar acumulada e condensada. Ao queimar madeira, carvão, hulha e derivados de petróleo, estamos apenas libertando energia que, do Sol, foi aprisionada pelas plantas verdes sob forma química, através da fotossíntese. Ora, a energia radiante do Sol origina-se da energia atômica e ao utilizarmos esta, por nós obtida, estamo-nos libertando da primeira e imitando-a.

A primeira época vai até meados do século XVIII (início da Primeira Revolução Industrial). No curso deste longuíssimo período, as muitas civilizações só dispunham, para os trabalhos mecânicos (transportes, lavrar a terra, tecelagem, locomoção, extração de pedras e metais, etc.), da *energia muscular* de animais e homens. A energia química, produzida pela combustão da madeira, só encontrava utilização para cozinhar, aquecer e em algumas técnicas metalúrgicas muito restritas. Esta escassez de energia obrigava *muitos* a trabalharem para poucos desfrutarem um alto nível de vida, material e intelectual, livres dos pesados misteres manuais que ocupariam o dia todo. Calculou-se que a energia consumida diariamente por uma *pessoa moderna* corresponde ao esforço muscular de cerca de 40 escravos trabalhando 8 horas por dia. Eis uma razão poderosa para explicar a *escravidão* e a sujeição das classes sociais menos bem dotadas, como a dos camponeses. As grandes e magníficas obras do passado foram construídas por escravos humanos; por trás dos grandes templos, pirâmides e castelos, cuja magnificência impressiona, estão milhares de seres humanos impiedosamente sacrificados à vaidade inútil dos que se tinham na conta de deuses. Aristóteles mesmo não via como dispensar os escravos para que os gregos pudessem ter vida digna. Como poderia ele prever o desenvolvimento técnico-científico?

Semelhante situação ia-se agravando, ainda, em virtude do crescimento das populações. Estima-se que, no ano I d. C., havia uns 300 milhões de pessoas em toda a Terra. Até o século XVII, não houve aumento notável. Contudo, a partir daí o número entrou a crescer rapidamente; em 1900, chegava a 1 bilhão e 500 milhões; em 1950, a 2 bilhões e 300 milhões — e calcula-se que por volta de ano 2000 haverá cerca de 7 bilhões de seres humanos sobre a face da Terra.

A segunda época coincide com a Primeira Revolução Industrial e caracteriza-se pelo emprego da *energia química* derivada da queima de combustíveis orgânicos: carvão e petróleo, tendo a madeira ocupado posição de menor destaque. Sem isto, a industrialização não teria podido avançar tanto. Perto de 80% da energia utilizada hoje provém da combustão de hulha, petróleo e gás; a energia hidro-elétrica fornece cerca de 1,5-2% apenas, a energia muscular somente 1% e os restantes pouco mais de 15% derivam da queima de madeira e resíduos agrícolas. Conseguiu, portanto, o industrioso ser humano a energia de que precisava para mover seus engenhos e aliviar sua própria carga.

Todavia, supõe-se que as reservas de carvão-de-pedra e de petróleo não durem 1 século. Ao demais, como notamos, as necessidades crescem sem parar em vista do aumento demográfico e, ainda, do progresso técnico. No século atual, a eletricidade tem cooperado

grandemente como forma de energia extremamente útil, mas é evidentemente preciso encontrar uma *nova fonte* de energia para a Humanidade prossiga em ascenção.

Essa energia é a *energia atômica* ou nuclear, que demarca a terceira época do desenvolvimento material da humanidade. Trata-se da energia física decorrente da rutura do núcleo atômico de metais como o urânio e o tório. As técnicas para isso são difíceis e o equipamento caríssimo, mas vão sendo postas em função, sobretudo por meio da cooperação internacional. Algumas usinas, navios e submarinos, movidos a energia atômica, estão em funcionamento há vários anos. O consumo atual de energia corresponde a uns 2 bilhões de toneladas de carvão por ano; ao fim do século, será de ca. 8 bilhões. O gasto em 1950 foi dez vezes maior do que em 1850. Ora, 1 tonelada de urânio equivale, como fonte de energia, a 1-3 milhões de ton. de hulha; uma usina atômica poderá extrair, de 1 ton. de urânio, o equivalente térmico de umas 10.000 ton. de carvão, mas a energia extraída, mediante métodos precisos, admitirá ser multiplicada por 5 ou mesmo 10. Uma ton. de plutônio produz energia equiparável a 3 milhões de ton. de hulha no reator-gerador, conquanto seja muito deletério à saúde; em 1973, valia 10.000 dólares o quilo. Em síntese, a energia atômica é muito mais concentrada do que a energia química e oferece imensas possibilidades ao futuro, a despeito dos não menores perigos. Todavia, outra possibilidade existe, sem qualquer perigo e certamente muitíssimo menos onerosa: a captação da energia solar; basta dizer ter-se calculado que a quantidade que cai sobre 300 km2 de deserto se aproxima de toda energia utilizada atualmente; espera-se que dentro de alguns anos ela possa vir a ser posta em serviço, com a vantagem de dispensar quaisquer recursos naturais do solo terrestre.

Assim, a Segunda Revolução Industrial, além dos computadores e do processo de automação, caracteriza-se também pelo emprego da energia nuclear. Como se fez notar no primeiro caso, aqueles e esta estão ainda em seus primórdios. A utilização generalizada, para o bem da humanidade, dos cérebros eletrônicos e da energia atômica, ao que tudo indica, será peculiar ao *Terceiro Milênio* — quando haverá, igualmente, melhores condições espirituais na Terra.

Uma conclusão salta espontanemente da exposição anterior. É que o desenvolvimento científico e técnico dá-nos *uma nova maneira* de compreender e dividir a história da humanidade. Não mais referência a reis, imperadores e conquistadores — tiranos que deixaram um rastro sangrento no tortuoso caminhar dos homens pelo espaço e pelo tempo, e que espezinharam a mais não poder os seus semelhantes, então tidos como inferiores ou simples bestas. Já não é mais tempo de nos ocuparmos com os feitos militares de um sujeito na Gália ou na Helvetia, com quantos ele matou e aprisionou, ou condenou à escravidão. Isso pertence a um passado morto e que pede esquecimento. De nada servirá relembrá-lo às crianças, na escola, a não ser que queiramos atiçar a agressividade, valorizando a violência. Um conquistador ou imperador antigo (com poucas exceções) é um criminoso que a sociedade atual meteria na cadeia por muito menos...

Agora conviria dividir a História, de conformidade com os *marcos do progresso*, em épocas ou etapas caracterizadas pelas formas de energia e de utensílios que permitiram a humanidade avançar com crescente realização do *Homo sapiens* na qualidade de ser inteligente e moral.

É de notar-se que Unger, em seu livro "*Louis Pasteur*", chegou à conclusão de que "nos futuros livros de história, muito menor importância terão os anos em que se feriu a guerra entre japoneses e chineses... e até as duas terríveis guerras mundiais. Em lugar disso, o que se há de ensinar serão os *grandes feitos da história cultural* que trazem proveito para todos. E será mais importante saber quando foram libertados os escravos na Turquia, quando decretou a Alemanha a lei que proibia o trabalho das crianças, quando fabricaram os Estados Unidos o primeiro navio a vapor... As descobertas dos raios X, da radioatividade, do rádio, serão consideradas vitórias mais famosas do que quaisquer outras. Aureolados já não serão os nomes dos conquistadores do mundo e de generais vitoriosos, mas sim os dos grandes benfeitores da humanidade."

ESCORÇO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Precursores

Na Antiguidade, houve umas poucas realizações rudimentares no campo do conhecimento da natureza, que se podem considerar como sendo de índole científica segundo os padrões modernos. Destaca-se o nome de Aristóteles (384-322 a.C.), profundo pensador que, contra o método da época, estudou especialmente os animais examinando-os de fato; sobre eles, escreveu três obras, nas quais os descreve e classifica. Sua divisão do reino animal em dois grupos: *Enaima* (com sangue rubro) e *Anaima* (sem sangue rubro), corresponde exatamente à nossa em: *Vertebrados* e *Invertebrados*; os *Enaima* foram subdivididos em: *Vivíparos* e *Ovíparos*. Com base em seus escritos zoológicos, outros autores compilaram uma classificação mais completa que serviu durante 2.000 anos. Teofrasto (372-287), discípulo e sucessor de Aristóteles, fêz trabalho semelhante com as plantas, redigindo duas obras a respeito delas. Strato, discípulo de Teofrasto, seguiu o caminho aberto por ambos os predecessores no que tange aos primórdios da ciência natural. E por aí ficaram os gregos da Antiguidade clássica.

Em época próxima àquela, em Alexandria, capital do Egito, embora grega na realidade, entre os séculos IV e III, houve bastante investigação anatômica envolvendo os nomes de Herófilo e Erasístrato; contudo, pouco se sabe a respeito disso. Em Roma, sobressai Plínio (23-79), autor de uma enciclopédia dita *História Natural*, cuja influência durou longos séculos, mas que não encerra pesquisas originais; é tão-somente uma vasta compilação, porém, importante porque dela extraiu Lineu a técnica de redigir diagnoses latinas, mediante o uso especial do caso ablativo. O último e notável precursor da Biologia na Antiguidade foi C. Galeno (131-210 d.C.), grande médico e eminente anatomista (conquanto dissecasse apenas símios). Além disso, revelou-se também esclarecido ser humano; dizia, por exemplo: "em minha opinião, a verdadeira piedade não consiste em sacrificar centenas de animais (nos templos), nem em oferecer grandes cópias de especiarias e incenso, mas em *conhecer-se a si mesmo* e aprender acerca da sabedoria, poder e amor do Criador."

Depois, acelerou-se a decadência do mundo romano, sobreveio a destruição do império e a ocupação de Roma (476) pelos bárbaros do norte da Europa, entrando-se na longa noite de dez séculos — chamada de *Idade Média*, época de obscurantismo e fanatismo, caracterizada por espessa ignorância e desinteresse por tudo que não fosse de natureza religiosa e militar. A frase clássica do medievo — "*Philosophia ancilla Theologiae*" (a Filosofia é serva da Teologia) — mostra bem a subordinação da atividade intelectual à especulação religiosa, a razão escravizada à fé cega. Em quejando período, o Cristianismo, de doutrina ético-religiosa que objetiva a edificação pessoal, transformou-se em instituição político-econômica cheia de interesses temporais a preservar. Pensar livremente e discordar do que era imposto pela autoridade eclesiástica tornou-se empresa mortalmente perigosa, desencadeando perseguições, torturas e prisão, quando não morte ignominiosa.

Após a Renascença

Pelo fim da Idade Média e princípio da Renascença (1453), começam a surgir os intelectuais chamados de *humanistas*, eruditos que gozavam de certa liberdade de pensamento, porém, dentro de limites determinados. Já era um progresso sobre os séculos anteriores.

O Humanismo foi um movimento intelectual surgido no início do Renascimento italiano (final do século XIII), que se espalhou pela Europa durante o século XV. Francesco Petrarca (1304-1374), o famoso literato, pode ser cognominado o "Pai do Humanismo". Este era uma continuação, um desenvolvimento do ensino profissional de retórica e de gramática das escolas medievais. Caracterizou-se pela ênfase conferida ao estudo dos autores clássicos gregos e latinos, cujo elegante estilo procurava imitar e dos

quais se citavam constantemente trechos. Com semelhante matéria prima, tratavam os humanistas de expressar, e vigorosamente, as circunstâncias da própria vida, seus pensamentos, estudos, emoções e sentimentos. Interessavam-se por retórica, poesia e filosofia moral, sempre tomando os clássicos como modelo. A tal grupo de disciplinas, os eruditos denominavam *Studia Humanitatis* ("Humanidades"), donde chamarem-se a si mesmos *humanistas* (o termo *Humanismo* foi cunhado por historiadores do século XIX). Desprezavam o estudo da lógica e da filosofia natural, cultivadas nos séculos precedentes; o seu interesse filosófico limitava-se ao campo da ética. Eram sobretudo literatos e, depois, moralistas, dentro da fé religiosa que possuiam. Em geral, não aceitavam Aristóteles e o seu interesse científico; opunham-se a ele em favor de uma vida religiosa mais profunda. Assim, o platonismo era o refúgio contra as escolas aristotélicas por melhor ajustado aos valores e ideais religiosos; além disso, fora cristianizado há muito na familiar tradição agostiniana. Petrarca, p. ex., era profundo admirador e seguidor de Santo Agostinho, e Ficino era o chefe da Academia Platônica de Florença. Nas universidades medievais vigorava a tradição aristotélica, que acentuava a importância da lógica, do método, da filosofia natural e da metafísica. Pomponazzi e Zabarella, *ex. gratia*, foram humanistas ligados ao aristotelismo. Segue-se daí que o Humanismo *desde sempre se opôs* ao conhecimento científico, o qual, depois de Bacon, Descartes, Galileu e Newton, venceu em toda a linha (a partir de 1600).

A Idade Média caracterizou-se por: grande apego à religião e dissolução de costumes, altos ideais e paixões baixas, heroísmo pela pátria e religião ao lado de crueza nas inimizades e ódios, que separavam pessoas, corporações e cidades. Estas viviam em combates e estavam protegidas com fossos, muralhas e fortalezas. Os homens viviam rezando e brigando por vantagens, posições e prestígio. A Igreja era o fator de equilíbrio, mas os sacerdotes não se mostravam melhores do que os outros, em matéria de lutas rasteiras.

A Renascença marca a emancipação espiritual do homem, que vai encontrar o seu marco definitivo na Revolução Francesa; esta liquida o poder divino dos reis, o direito de nascimento da aristocracia, prega a igualdade, entroniza a razão como suprema deusa, etc., tendo, portanto, profundo sentido de libertação em relação ao passado nebuloso (a despeito dos inúmeros crimes que cometeu). Agora, enceta-se a reação oposta à ação: o *racionalismo moderno*, que recusa tudo quanto não possa submeter aos seus moldes intelectuais mediante o emprego dos sentidos. Dele deriva o materialismo irreverente do século passado, transbordamento compreensível da inteligência longamente represada e recém-liberta da sujeição medieval. Atualmente, porém, o materialismo deixou de ser racional para ser emocional, porquanto, a base física que o sustentava (a matéria) se diluiu em ondas de energia. Ao mesmo tempo que o racionalismo cartesiano e o experimentalismo galileano abalavam o império da fé cega, dá entrada no cenário Lutero e outra modalidade de atividade racional eclode, desta vez no plano religiosa: a Reforma Protestante, que prega vigorosamente o exame dos textos sagrados, para isso traduzidos, daí em diante, em linguagem vernacular e postos ao alcance de todos. Os reformadores, apesar do seu espírito estreito, prestaram esse valioso serviço. O que se acaba de dizer, embora repetição de trecho anterior, precisava ser inserido aqui.

Na vigência do Humanismo, os trabalhos de natureza aproximadamente científica reduziam-se a comentários sobre as obras clássicas da Antiguidade, como, p. ex., a de P. A. Mattioli (1501-1577) sobre a *De Materia Medica* de Dioscórides (1º século da era cristã), cujo título traduzido é: "*Comentários acerca dos seis livros sobre a Matéria Médica de Pedácio Dioscórides Anazarbeu*", publicada em Veneza no ano de 1565. Em obras desse tipo, não raro volumosas, os autores reproduziam o texto original e introduziam suas próprias observações; estas, freqüentemente irrelevantes e fantasiosas, eram a única contribuição dada pelo comentarista — porquanto, faltava o método para a obtenção de dados acurados e os autores não dispunham de conhecimentos seguros. Tudo era escrito em latim e poucos podiam ler.

O século XVI apresenta, assim, os primeiros trabalhadores científicos rudimentares, pioneiros sem método preciso de investigação. Contudo, muitos nomes podem ser citados, revelando a transição do conhecimento especulativo, baseado na opinião e impressão

pessoais, para o conhecimento positivo, alicerçado na observação exata e na experimentação precisa. Servem de exemplo: N. Copérnico (1473-1543), que revolucionou a concepção medieval da Terra como centro do Universo, provando que o Sol é o centro de um sistema no qual a Terra é apenas um dos membros modestos; G. Bruno (1548-1600), que a despeito das fantasias e do misticismo, foi pensador profundo e renovador; L. Fuchs (1501-1566), descritor de plantas, como C. Bauhin (1550-1624), M. de Lobel (1538-1616), P. A. Mattioli (1501-1577), O. Brunfels (1488-1534) e W. Turner (1515-1568); A. Cesalpino (1519-1603), botânico, médico, anatomista e mineralogista; B. de Palissy (1510-1589), ceramista e mineralogista; C. Gesner (1516-1626), descritor de animais em vasta obra, como o seu discípulo U. Aldrovandi (1522-1605); G. Rondelet (1507-1556), descritor de peixes; B. Belon (1517-1564), estudioso de peixes e aves; os anatomistas A. Vesalio (1514-1564), G. Fallopio (1523-1563), G. Fabrizio (1537-1619), C. Varolio (1543-1575); T. Brahé (1546-1601), astrônomo; W. Gilbert (1540-1603), físico; e muitos outros menos importantes. Nota-se bem a passagem da introspecção individual para a atividade concreta sobre objetos na Natureza exterior.

O século XVII, porém, é decisivo em virtude da intensa renovação que introduz no panorama intelectual, com uma plêiade de grandes pensadores seguindo rumo novo. Aí começa propriamente a Ciência moderna, embora seja ainda poderosa a influência do passado. Mas, os dados positivos vão-se acumulando em vários setores da atividade investigadora e, aos poucos, os novos sábios afastam-se da superstição e da invencionice. Vejamos mediante que mecanismo, dividindo os pesquisadores em dois grupos conforme a maneira de enfrentar os problemas relativos à aquisição do conhecimento.

Filósofos. Seguem ainda as vias dos períodos precedentes, embora com nova orientação do pensamento e dando novo objetivo à busca intelectual. Francis Bacon (1561-1626) é o ilustre iniciador do movimento científico com os seus vários livros em que instituiu o método experimental e onde discorreu sobre as ciências, sua natureza e importância para a humanidade. Seguem-se René Descartes (1596-1650) e G. Wilhelm Leibnitz (1646-1716), os quais trataram explicitamente do valor da experiência para a obtenção de conhecimentos seguros. P. ex., afirma o primeiro: "Notei, igualmente, no que diz respeito às experiências, que elas são tanto mais necessárias quanto mais adiantado se é em conhecimentos." E explica que não podendo um só homem realizar quantas são precisas, devem comunicar uns aos outros os resultados alcançados; é o embrião da organização do trabalho científico e da sua difusão universal. Esclarece o segundo que precisamos de "uma arte de instituir experiências que sirvam para suprir o que falta aos nossos dados." Ele próprio fundou uma sociedade de sábios e uma revista para difundir trabalhos de pesquisa (*Actas Eruditorum*; Leipzig, 1682). Outros grandes pensadores da mesma época, embora não ligados diretamente ao recente sistema de conhecer as coisas, mas que tiveram funda influência em vários setores da elaboração intelectual, foram: T. Hobbes (1588-1679), B. Spinoza (1632-1677), J. Locke (1632-1704) e N. Malebranche (1638-1715), entre diversos outros menos afamados. Tais homens, de mente poderosa e convicções firmes, prepararam o terreno para a implantação de profunda renovação de ideias e de maneiras de pensar.

Cientistas. Entra em cena Galileu Galilei (1564-1642), que inaugura efetivamente o método experimental — não apenas pensando e escrevendo, mas usando-o em investigações reais. Trata de conhecer e interpretar a Natureza por meio da medida exata dos fenômenos e de sua expressão mediante fórmulas matemáticas. Para isso, observa e experimenta, estabelecendo relações numéricas constantes entre os fatores examinados, as quais permitirão enunciar as leis que governam os fenômenos da Natureza. O mecanicismo desponta e vai crescendo paulatinamente. Galileu cria, portanto, uma ciência físico-matemática da Natureza; não diz o que as coisas são, como o faziam os filósofos, mas demonstra, pela experimentação e pelo cálculo, como elas se comportam, que princípios regem os seus movimentos. Já não se cuida de *pensar* como as coisas são, em sua essência (o que, séculos mais tarde, acabou sendo feito até um ponto bastante apreciável pela ciência atual), mas de *manejar* as coisas para conhecê-las efetivamente.

A partir do século XVII, o objeto do conhecimento científico cessa de ser a qualidade

percebida e torna-se a qualidade *medida*. A física das qualidades é definitivamente substituída pela física quantitativa. Até tal época, a palavra *ciência* estava reservada ao conhecimento do *ser*, ou seja, das coisas eternas, imutáveis (que não existem, sabe-se hoje). A *aparência* era uma base contingente do ser e, daí, matéria de opinião. Explicar algo consistia em ir da aparência à coisa em si, à realidade última, essencial. A "arte" é que manipulava a aparência, trabalho de artesão. A nova ciência, ao contrário, trata de tomar nas mãos o concreto e de pensar nele mediante teorias exatas, unindo a teoria à prática. A antiga fórmula: conhecer é contemplar, tornou-se: conhecer é manipular. Interessante é que o já citado W. Gilbert, pouco antes de Galileu (em 1600), em seus estudos sobre magnetismo (imã), proclama os resultados que alcançou "oriundos de uma *nova maneira* de filosofar." Gilbert insistia no valor da experimentação, declarando, p. ex.: "Na descoberta dos segredos e na investigação das causas ocultas das coisas, claras provas são fornecidas por experimentos dignos de confiança antes do que por advinhação provável e opiniões de professores e de filósofos."

O dogmatismo dos filósofos (v. gr., em Descartes e em Spinoza) não se observa aí. A ciência mecanicista não é uma explicação total, definitiva, pronta já em seus primórdios, e deixa lugar livre para outras ordens de idéias. O sujeito poderá continuar filosofando, tratando de metafísica e sendo religioso. Não é, por certo, faceta das menos notáveis que a quase totalidade desses homens ferrenhamente racionalistas e mecanicistas continue a crer e respeitar Deus; muitos são mesmo profundamente religiosos, como: Lineu, Descartes, Bacon, Malebranche, Spinoza, Pascal, Newton, etc. A Ciência, afinal, objetiva o conhecimento dos fatos e das leis naturais.

O trabalho encetado por Galileu, na mesma ocasião e de maneira independente, foi levado a cabo por William Harvey (1578-1657) na Inglaterra, nos campos da Anatomia e da Fisiologia. Ele aplicou idêntico método, realizando observações exatas e experiências precisas, inclusive medindo os fenômenos, sobre o aparelho circulatório e a reprodução dos animais. Harvey descobriu a circulação do sangue e enunciou o célebre aforisma: "*Omne vivum ex ovo*" (todo ser vivo provém de um ovo). Daí para a frente, o pensamento humano seguiria essa trilha fecunda, embora a Filosofia persistisse com outros interesses e acabasse por ver-se forçada a tomar como base o labor científico (sob a dúbia designação de "Filosofia da Ciência"; figuras do passado próximo como Comte, Spencer e Bergson, p. ex., eram donos de grande preparo científico e usaram-no deveras em seus sistemas filosóficos).

À margem das velhas universidades, que continuavam com o ensino palavroso, formaram-se núcleos intelectuais novos, inicialmente privados, sob a forma de sociedade de pesquisadores e de filósofos informais. Surge a Academia de Ciências, em Paris, em 1658, freqüentada por Roberval, Gassendi e Pascal, e. gr. Na Itália, a Academia dei Lincei, em 1603, onde esteve Galileu, e a Academia del Cimento, que se comunicava com a de Paris. Na Inglaterra, a famosa Sociedade Real de Londres, em 1645, que congregava filósofos, físicos, anatomistas, matemáticos, astrônomos, químicos, etc., cujos trabalhos eram baseados na experimentação. Na Alemanha, em 1699, Leibnitz funda a Sociedade de Ciências, mais tarde transformada em Academia. Tudo isso existe e funciona até este momento. Concomitantemente, aparecem as primeiras revistas científicas objetivando a divulgação do conhecimento exato. No passado, nunca houve tal esforço coletivo em busca da verdade segura e objetiva. Começa o novo racionalismo, que utiliza a razão humana em sua atividade efetiva. Organiza-se o conhecimento, ordena-se a pesquisa, unem-se os homens (esquecidos momentaneamente de suas paixões) para trabalhar e aprender. O que antes era feito individulamente, conforme o gosto pessoal, para a ser feito em conjunto, mediante método impessoal e universal, e inter-comunicação cada vez mais ampla. Assim, enquanto há filosofias de Platão, Aristóteles, Spinoza e Hegel, p. ex., denotando sistemas estanques de pensamento e produtos individuais (tipos de espíritos transpostos para o papel), não existem ciências de Newton, Pascal e Einstein — só há a Física e a Astronomia; e nem ocorrem ciências de Lineu, Pasteur, Fleming e Oswaldo Cruz — existe apenas a Biologia, à qual todos deram suas contribuições. A Ciência é impessoal e supra-nacional.

No 17º século, transitando do espírito medieval para o espírito moderno, desenvolve-se a então chamada *filosofia natural* (ou experimental) em torno de 1650, sobretudo na Inglaterra. É que a palavra ciência ainda não tinha o seu uso generalizado. A voz filosofia continuava em utilização, agora adjetivada para indicar a mudança de orientação. A obra fundamental de Newton denomina-se *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1685), isto é: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural. Ainda muito tempo depois dela, encontramos o vocábulo filosofia em títulos de livros afamados, como: *Philosophia Botanica*, de Lineu (1751), e *Philosophie Zoologique*, de Lamarck (1809). Depois disto, a palavra Ciência passou a ser universalmente empregada com absoluta exclusividade.

Obras decisivas para a instauração do movimento, em seu início, foram: *Novo Órgão e Dignificação e Progressos das Ciências*, de Bacon (1620 e 1623); *Diálogo e Discursos*, de Galileu (1632 e 1638); *Discurso sobre o Método, Meditações e Princípios*, de Descartes (1637, 1641 e 1644). Inúmeros pesquisadores tomaram parte nessa epopéia, devendo-se mencionar alguns que deram contribuições de apreciável magnitude, tais como: R. Boyle (1627-1691), físico e químico; I. Newton (1643-1727), físico e astrônomo; O. von Guericke (1602-1777) e J. B. van Helmont (1577-1644), físicos; P. Gassendi (1592-1655), astrônomo; T. Bartholin (1616-1680) e T. Willis (1621-1675), anatomistas; O. Rudbeck (1630-1702), anatomista e botânico; G. A. Borelli (1608-1679), fisiólogo; N. Steno (1638-1686), anatomista e paleontólogo; M. Malpighi (1628-1694), histólogo animal e vegetal; N. Grew (1628-1712), anatomista de plantas; A. van Leeuwenhoek (1632-1723), microscopista; R. de Graaf (1641-1673), anatomista e fisiólogo; T. Sydenham (1624-1689), médico; A. Q. Rivinus (1652-1723), J. P. de Tournefort (1656-1708) e R. J. Camerarius (1665-1721), botânicos; J. Ray (1627-1705), zoólogo e botânico; E. Torricelli (1608-1647) e B. Pascal (1623-1662), físicos, bem como C. Huygens (1629-1695) e G. P. de Roberval (1620-1675); J. Kepler (1571-1630) e J. Picard (1620-1682), astrônomos; P. Fermat (1601-1665), matemático; R. Hooke (1635-1703), histólogo; F. Sylvius (1614-1672), anatomista; S. Vaillant (1669-1722) e C. Plumier (1646-1706), botânicos.

Isaac Newton foi o principal responsável pelo crescimento científico, depois de Galileu, com a sua celebérrima mecânica celeste, provida de uma série de fórmulas que permitem calcular precisamente os fenômenos astronômicos, como o movimento dos planetas e cometas, a gravidade, as marés, etc. Esse labor sofreu crescente incremento, enquanto as filosofias de Bacon e de Descartes declinaram a pouco e pouco; ao entrar o século XVIII, o cartesianismo estava abandonado e a Ciência em ascenção. Bem antes disso, já a Sociedade Real londrina considerava o mecanicismo cartesiano "personalíssimo" e impossível de ser empregado; seu pensamento era tido como demasiado sistemático e pessoal, impedindo o livre jogo das idéias, que devem ser modeladas pela experiência (fato de que o próprio Descartes tinha consciência até certo ponto). O pensador gaulês tentou interpretar todos os fenômenos naturais mediante conceitos mecânicos claros e distintos, porém, o futuro demonstrou a inadequação de uma interpretação exclusivamente mecânica. Era norma da Sociedade exigir que toda demonstração fosse experimental e todos os resultados fossem provisórios, passíveis de sofrer ulterior modificação por novas experiências. Em suma, a verdade científica desejada era *progressiva e de aquisição gradual*; devia ser modificável de acordo com o progresso realizado. Esse caráter do conhecimento positivo nunca mudou até hoje. A Ciência caminha pela adição de novos dados, obtidos pelo labor de muitos ao longo de tempo; apura-se, portanto, continuamente: o seu estado, em dado momento, é provisório.

Até aquele século, cresceram as ciências da natureza física, do mundo inaminado, então com os seus princípios organizados sistematicamente. As ciências da vida (biológicas) e a Química eram também cultivadas, como se vê na relação acima de cientistas, mas com rendimento menor por falta de metodologia estabelecida. O estudo de animais e plantas, bem como o trabalho químico, era realizado de maneira irregular, com técnicas pessoais precárias e variáveis, incapazes de fornecer resultados coerentes. A Biologia era ainda um caos de fatos e dados desordenados; e a Química não passava de um conjunto de conhecimentos sobre as transformações da matéria sem as respectivas leis. Coube

a Karl von Linné (1707-1778), mais conhecido entre nós como Carlos Lineu, com o seu *Systema Naturae* (1735), organizar uma classificação dos três reinos da Natureza: mineral, vegetal e animal, e, em seguida, criar normas, hoje universais, para reger a pesquisa entre os seres vivos. E a Antoine L. Lavoisier (1743-1794) codificar as regras do trabalho experimental em Química.

Convém esclarecer o seguinte. Os antigos filósofos praticamente só dispunham da *introspecção* ou auto-observação para obterem conhecimentos sobre o mundo exterior. A maneira de discutir que empregavam consistia em explorar o *próprio intelecto* para descobrir nele as leis do Universo e a solução dos enigmas da vida. Ora, a História prova que os fatos e leis da Natureza não puderam ser adivinhados. O intelecto humano, concentrado em si mesmo e de costas para a realidade, mostrou-se francamente impotente (fora algumas intuições vagas) para elucidar o mais simples dos mecanismos do mundo e da vida (basta ver o que *pensa* Descartes sobre a circulação do sangue, na época mesmo em que esta foi descoberta). Tal começou somente a ser, realmente, feito depois que se passou a observá-los, descrevê-los, medi-los, compará-los, sob condições naturais e artificialmente controladas, segundo suas analogias e diferenças, para chegar ao conhecimento de suas condições e leis por meio da *indução*. As soluções filosóficas nunca passaram de soluções verbais, desprovidas de conteúdo positivo. Contudo, rendamos as nossas homenagens ao espírito racional, indagador, dos filósofos pelo labor que empreenderam na *época que lhes era própria*. Agora, porém, a razão humana segue noutro rumo: abandonou a "vaga região dos princípios filosóficos e dos métodos abstratos", para penetrar no domínio das ciências particulares, no terreno da técnica instrumental (Ramon y Cajal, 1942). Tanto que os filósofos modernos lidam com ciência, conforme informaremos. Feibleman (1961), p. ex., declara que examinando cuidadosamente a Ciência é possível descobrir nela "uma filosofia completa", coisa que ele define assim: "filosofia é um sistema de idéias mais geral do que qualquer outro" — só isso! A atual atividade filosófica consiste somente em exercer "pela reflexão, a crítica dos resultados estabelecidos pelas ciências", para dar uma *explicação hipotética* que sirva de guia ao ser humano... (Abel Rey, 1941).

O subseqüente serve de exemplo de como Ramon y Cajal tem razão. O filósofo G. Berkeley, em sua última obra (1744), "descobre" (isto é: pensa ou acha) que a *água de alcatrão* é uma panacéia universal, ou seja, que cura todas as doenças. No título do referido livro está a frase: "investigações filosóficas acerca das virtudes da água de alcatrão...", coisa que não existe — a investigação dos efeitos de uma droga curativa é feita por meio de experiências em animais de laboratório. Noutra obra (*De Motu*, 1720), ataca a parte conceptual da física de Newton, a essa altura em pleno curso e franco progresso. Olhando para dentro de si mesmo só se extraem parcos conhecimentos... Aliás, um afamado filósofo, enciclopedista, Diderot (1713-1784), dizia: "Desgraçadamente é mais fácil e rápido consultar-se a si mesmo do que consultar a natureza." Diderot reconhece a impossibilidade de filosofar sem recorrer à experimentação: urge associar os que refletem aos que investigam, para que o experimental e o especulativo, mantidos em isolamento, não resultem estéreis e que a verdade seja bem servida. Afirmava que sem o conhecimento científico não há boa metafísica nem boa moral.

E assim penetramos no 18º século, no qual é bem maior o número de operários científicos. Mencionaremos alguns nomes relevantes: G. E. Stahl (1660-1734), J. Priestley (1733-1804), H. Cavendish (1731-1810), N. T. de Saussure (1767-1845), C. W. Scheele (1742-1786), K. F. Wenzel (1740-1793) e J. B. Richter (1762-1807), todos químicos; H. Boerhaave (1668-1738), médico e fisiólogo; R. A. F. de Réaumur (1683-1757), zoólogo, como J. B. de Lamarkc (1744-1829); F. X. Bichat (1771-1802), anatomista como J. Hunter (1728-1793); J. Hedwig (1730-1799) e J. G. Koelreuter (1733-1806), botânicos; S. Hales (1679-1761), fisiólogo vegetal; A. von Haller (1707-1777), fisiólogo; C. Bonnet (1720-1793), biólogo; L. Spallanzani (1729-1799), fisiólogo; C. F. Wolff (1733-1794), embriólogo; L Euler (1707-1783), J. L. Lagrange (1736-1813), J. H. Lambert (1728-1777), N. Bernouilli (1687-1759), D. Bernouilli (1700-1782) e J. Le R. D'Alembert (1717-1783), todos matemáticos; L. Carnot (1753-1823), J. Bradley (1693-1762), F. Fourier (1768-1830), A. Celsius (1701-1744), C. F. Du Fay (1698-1739), G.

D. Farenheit (1686-1736), D. Papin (1647-1714), S. Gray (1666-1736), B. Franklin (1706-1790), W. Watson (1715-1787), C. A. Coulomb (1736-1806) e A. Volta (1745-1827), todos físicos; E. Halley (1656-1742), astrônomo como P. S. Laplace (1749-1827); A. von Humboldt (1769-1859), geógrafo; G. L. Buffon (1707-1788) e A. Trembley (1700-1784), zoólogos; F. Vicq-D'Azur (1748-1794), anatomista; A. L. Jussieu (1748-1836), E. Acharius (1757-1819), J. Dillen (1687-1747) e N. Jacquin (1727-1817), todos botânicos; A. G. Werner (1750-1817), J. Hutton (1726-1797) e J. E. Guettard (1715-1786), os três geólogos; R. J. Haüy (1743-1822), mineralogista.

É o "grande século". O progessso científico firma-se. Já se começa a viver à custa do pensamento e da pena; o cientista (*savant*, em vernáculo: homem de ciência) passa a ser admirado e repeitado. Antes, abrir caminho no meio social exigia a farda ou sotaina. A atividade científica liga-se à vida da sociedade. Forja-se a Educação, instrumento do progresso social.

No século subseqüente, XIX, os pesquisadores constituem legião maciça. Inicia-se o século com um fator inédito — a Técnica, cujo desenvolvimento gera a chamada *Revolução Industrial* — que irá, até nossos dias, conformar uma nova sociedade, ou seja, a atual. Vejamos alguns nomes altamente representativos.

G. Cuvier (1769-1832), zoólogo e paleontólogo; J. F. Meckel (1781-1833), anatomista; H. M. D. de Blainville (1777-1850), zoólogo e fisiólogo, de quem Auguste Comte auferiu a maioria dos seus conhecimentos biolgicos; J. J. Berzelius (1779-1848), químico; K. E. von Baer (1792-1876), embriólogo; F. Magendie (1785-1855), C. Bernard (1813-1878) e J. E. Purkinje (1787-1869), fisiólogos; J. Mller (1801-1848), fisiólogo e anatomista; H. Mohl (1805-1872) e T. Schwann (1810-1882), citólogos; M. J. Schleiden (1804-1881), botânico; A. A. Koellicker (1817-1905), histólogo; R. C. L. Virchow (1821-1902), patologista; F. Wohler (1800-1882) e J. Liebig (1803-1895), químicos; L. L. Mayer (1814-1878), físico; H. L. F. Helmholtz (1821-1894), físico e biólogo; R. Owen (1804-1892), anatomista; K. G. F. R. Leuckart (1822-1898), H. M. Edwards (1800-1885), A. R. Wallace (1823-1913), T. H. Huxley (1825-1895) e J. L. R. Agassiz (1807-1873), todos zoólogos; L. Pasteur (1822-1895), microbiologista e químico; R. Brown (1773-1858), A. P. De Candolle (1778-1841), C. F. P. von Martius (1794-1868) e A. Saint-Hilaire (1779-1853), todos botânicos; C. Lyell (1797-1875), geólogo; C. Darwin (1809-1882), zoólogo e botânico; C. Gegenbaur (1826-1903), anatomista; E. H. Haeckel (1834-1919) e F. Müller (1821-1897), zoólogos; E. Strasburger (1844-1912), E. Warming (1884-1924), H. de Vries (1848-1935) e J. G. Mendel (1822-1884), todos botânicos; C. Golgi (1844-1926) e L. A. Ranvier (1835-1922), citólogos; H. H. R. Koch (1843-1910) e E. K. Hansen (1824-1909), microbiologistas; A. Laveran (1845-1922), parasitologista; C. Flammarion (1842-1925), astrônomo; C. W. Naegeli (1817-1891), botânico e citólogo; A. F. W. Schimper (1856-1901), fitogeógrafo; A. Weissman (1834-1914), biólogo; E. D. Cope (1840-1897), paleontólogo; J. Loeb (1859-1924) e M. Verworm (1862-1921), fisiólogos; P. Curie (1859-1906), M. Faraday (1791-1867), W. Crookes (1822-1919) e H. R. Hertz (1857-1894), todos físicos; J. L. Gay-Lussac (1788-1850), J. Dalton (1766-1844), M. Berthelot (1827-1907), H. Davy (1778-1829), J. H. Vant'Hoff (1852-1911) e E. Fischer (1852-1919), todos químicos. Esta lista poderia facilmente ser multiplicada por várias centenas...

No 19º século ainda subsiste a atividade intelectual especulativa denominada filosofia. Grandes sistemas desse tipo de elaboração mental são criados nele. Uns, de base total ou predominantemente científica, tais como o positivismo de A. Comte, o evolucionismo de H. Spencer, o monismo de E. Haeckel e o espiritualismo de H. Bergson. Outros, quase que somente introspectivos, visões pessoais dos problemas vitais e sociais, como os sistemas de Maine de Biran, J. G. F. Hegel, K. Marx, F. Engels, A. Schopenhauer, C. Renouvier e W. James, entre os mais conhecidos.

O século XX toma início com duas grandes revoluções científicas. A relatividade de Albert Einstein origina uma nova física; em o nível subatômico, surge a mecânica ondulatória, aplicável a partículas mínimas em movimento, diferente da mecânica clássica ou newtoniana, que descreve o movimento dos grandes corpos. A segunda é o estabeleci-

mento das leis da hereditariedade, de que se ocupa uma ciência recém-criada então: a Genética, hoje operando na intimidade da célula por meio da Bioquímica, sobre os fatores primários da transmissão dos caracteres de pais para filhos (ou genes). Mas, em todos os setores do conhecimento da Natureza, inclusive do Espírito, o progesso é enorme e cada vez mais intenso. De pouco vale citar nomes de sábios de laboratório, pois somam alguns milhões. Daremos apenas alguns exemplos, abaixo.

W. C. Roentgen, M. Planck, N. Bohr, E. Fermi, L. de Broglie, C. Lattes, G. Marconi, R. Millikan, N. Wiener, E. Rutherford, J. Chadwick, J. Rosenberg, J. J. Thonson, M. Curie, W. Heisenberg, I. Curie, S. A. Arrhenius, F. Svedberg, S. P. H. Sorensen, W. Ostwald — físicos. A. Szent-Gyorgyi, P. Karrer, L. Pauling, C. Djerassi, Y. Asahina, J. Monod, G. Domagk, J. Bonner, W. B. Mors, E. Abderhalden, B. Tollens, V. Grignard, S. Shibata, L. L. van Slyke — químicos; C. Correns, E. Tschermak; T. H. Morgan, A. H. Sturtvant, T. Dobzhansky, H. J. Moller, C. D. Darlington, J. S. Huxley, C. Pavan, F. G. Brieger, J. D. Watson, J. Clausen, J. W. Beadle, S. Wright, L. Stebbins, L. C. Dunn, J. B. Haldane — geneticistas; E. Mair, P. Grassé, L. Cuénot, J. A. Cabrera, A. M. Ribeiro, H. Lent, L. Travassos, G. L. Jepsen, J. Moure, F. Werner, R. L. Usiger — zoólogos; J. B. Rodrigues, A. Ducke, A. Engler, R. Wettstein, I. Urban, H. J. Lam, A. W. Galston, K. V. Thimann, E. B. Bartram, F. W. Went, W. Crocker, G. Erdtman, R. Heim, C. Epling, R. Woodson Jr., K. Goebel, J. Eames, S. J. Record — botânicos; C. Chagas, B. Houssay, C. Richet, A. Sabin, R. Dubos, A. Carrel, I. P. Pavlov, V. B. Cannon, W. R. Hess, S. Ramon y Cajal, E. Brumpt, F. G. Banting, A. Fleming, S. A. Waksmann, J. N. Langley, F. Fulton — nas ciências médicas; S. Freud, A. Adler, C. G. Yung, K. Horney, E. Fromm, R. May, M. Klein, J. Dewey, J. B. Watson, B. F. Skinner, J. B. Rhine, R. Spitz, E. L. Thorndike, J. Piaget, K. S. Lashley, W. Penfield, H. F. Harlow, W. McDougall — psicólogos; J. Jeans, astrônomo; G. G. Simpson, W. C. Darrah, K. Beurlen, O. Jaeckel, H. Schindewolf, E. Dacqué, E. Emberger, R. S. Lull, C. Arambourg, F. W. Lang, R. Broom — paleontólogos; F. E. Clements, R. Schnell, F. Rawitscher, M. G. Ferri, P. F. Wareing, M. Evenari, A. Lang, P. Binet, O. Stocker, C. Killian, H. Gaussen, R. Germain, J. Lebrun, I. Hayashi, M. Numata — ecólogos.

Após esta longa, porém necessária, introdução, que ocupa metade da dissertação, seguem-se os dois pontos de Filosofia da Ciência, mencionados no título.

FILOSOFIA E CIÊNCIA: MANEIRAS DE PENSAR E DE CONHECER

Não existe a "Filosofia". Tudo o que se conhece com o nome de Filosofia e de sistema filosófico são *produtos individuais*. Mediante a anteriormente citada introspecção, o filósofo dos séculos passados concebia soluções para os problemas que acontecia abordar; e como não dispunha senão de escassos conhecimentos fragmentários, tais soluções tinham muito de imaginação e preconceito pessoais. Mas, em se tratando de espíritos evolvidos, dotados de profunda intuição, como Sócrates, Platão, Aristóteles, Bacon, etc., importantes contribuições foram dadas à humanidade. Mais importante ainda foi o *espírito racional de investigação* que inauguraram, em épocas sombrias do pensamento humano. Todavia, tudo não passava de *contribuições individuais*, sem base na realidade, seja exterior, seja interior; neste último caso, excetua-se apenas o que diz respeito aos aspectos gerais do espírito humano, como o que estabeleceu Sócrates sobre a moral e Aristóteles sobre a lógica, e as relações numéricas que constituem a matemática. Por isso, vários filósofos *negam fundamento* às filosofias anteriores *às suas próprias*, como Bacon, Descartes, Comte, Proudhom e Husserl, por exemplo; mesmo Aristóteles discordava abertamente de Platão, etc., e no curso dos séculos, da Antiguidade à Renascença, sempre houve magnos entrechoques de idéias pessoais, pois, cada um julgava enxergar a verdade melhor do que os predecessores — procedendo exatamente *da mesma maneira*!

Do que acaba de expor-se, servem de exemplo as bizarras afirmações do ilustre (por outras razões) filósofo e matemático René Descartes. O trovão era o ruído de duas nuvens caindo uma sobre a outra; as fontes e nascentes d'água vinham do mar, que subia pelas fendas do solo; os animais são mecanismos cegos e a mulher não tem alma. Sua dissertação sobre a circulação, na mesma época em que Harvey tratava o assunto experimentalmente, é uma peça de museu. Ele zombava de Pascal porque este subira uma montanha para apreciar o desnivelamento da coluna de mercúrio do barômetro. Em suma, buscava soluções para os problemas dentro de si mesmo; e sempre que nada pudesse aí descobrir, inventava.

Assim explica-nos o famoso físico Louis de Broglie o papel da Filosofia, ainda hoje — opinião que muitos expressam (Bertand Russel, Abel Rey, A. Comte, J. Dewey, L. Büchner, D. Diderot, v. gr.). Ela procura resumir, numa síntese suprema, o conjunto dos conhecimentos humanos, submetendo a uma crítica comparativa os métodos empregados para obtê-los; depois, tenta ultrapassá-los edificando sistemas e teorias que, *embora frágeis*, correspondem às aspirações da alma humana. Isto é simplesmente de execução impossível. Primeiro, ninguém consegue dominar nem sequer a milésima parte dos conhecimentos acumulados pelas ciências e não poderá, portanto, obter uma representação do mundo suficientemente completa. Segundo, não é possível, como Comte fêz notar, avaliar os resultados dos métodos sem conhecimento pessoal prático do uso dos mesmos. Em verdade, o que fazem os filósofos (quando tentam ultrapassar os conhecimentos de que não dipõem) é considerar os dados que lhes interessam ou convém, que se encaixam no esquema pessoal, e com eles comporem um *sistema privado*, que oferecem como grande novidade. Assim procederam mesmo sábios quando filosofaram, como, ex. gr., Bertrand Russel, Julian Huxley, L. de Broglie, os behavioristas, etc.; todos ignoram, por exemplo, a pesquisa psíquica, que lhes criaria pesados problemas conceptuais. Tal impedimento é natural em virtude da complexidade das descobertas e teorias científicas contemporâneas, que não podem ser explicadas em linguagem usual nem compreendidas à luz das experiências humanas comuns. A respeito, esclarece o famoso físico nuclear R. Oppenheimer (1962): "Considero assim que os grandes efeitos das ciências no sentido de estimular e enriquecer a vida filosófica e o interesse cultural confinam-se forçosamente aos *primeiros tempos* do seu desenvolvimento". Nas etapas iniciais de cada ciência, os fatos e concepções mostram-se compreensíveis; depois, afastam-se tanto da experiência vulgar que só poderão ser dominados mediante *preparo especial* da mente.

O antecedente permite-nos compreender opiniões à primeira vista exageradas. Anatole France afirmou que "os sistemas (filosóficos) construídos pelos sábios são contos para divertir a eterna meninice do homem... A Filosofia e a Literatura são as *Mil e uma*

Noites do Ocidente". Eis a definição espirituosa que Eugene Nus nos transmite de Filosofia: "Jogo de palavras; fantasias de dicionário; análise do vazio; síntese do falso".

Exato discernimento revela Dilthey. Explana que a Filosofia é uma expressão temporal do pensamento que se baseia em *dados subjetivos e vividos* e cuja finalidade é obter uma concepção do universo como todo ou apreender o ser latente sob a aparência das coisas e acontecimentos. É sempre uma *construção pessoal* e *só pessoal*, afirma o mesmo autor, e, como as condições são intransferíveis, a História desenterra da vida *tantas filosofias* quantas são as *maneiras de pensar* sobre o todo com alguma coerência, lógica e consistência científica, e quantos são os problemas abordados. Para Dilthey, não há uma única filosofia verdadeira — porque o mundo e a vida, como objetos de pensamento, não podem ser separados do pensamento que os analisa e porque cada ser humano é limitado: logo, cada pensador e cada filosofia representam simplesmente uma das *múltiplas possibilidades* do viver, sentir e pensar, em épocas e lugares diferentes. Este ponto de vista foi emitido também por: J. F. Fries (1773-1843), G. Simmel (1858-1918), R. Descartes, P. Ubaldi, E. Husserl, entre outros.

Em síntese, as filosofias são sistemas de idéias com as seguintes características: 1) individuais, razão de especificar-se: filosofia de Platão, de Hegel, etc.; 2) subjetivos, isto é, uma observação do que se passa dentro de si mesmo; 3) limitados no tempo, donde expressões como: filosofia do século 16, filosofia medieval, etc.; 4) nacionais, donde dizer-se: filo sofia grega, alemã, etc.; 5) acabados, ou seja, entregues prontos pelos seus autores e não perfectíveis por outros, não progressivos nem cumulativos; 6) incompatíveis entre si por expressarem inclinações pessoais, visões particulares das coisas tratadas; 7) que nunca produziram qualquer utilidade, nem um parafuso; 8) neles, a verdade é considerada definitiva, adquirida de uma vez para sempre; 9) de aprendizado puramente individual. Tudo isso estava preso aos conhecimentos e modos de ser das épocas e das pessoas; logo, era muito variável.

A Ciência possui índole completamente diversa. Só há uma — a *Ciência*, que apresenta as seguintes características: 1) coletiva e impessoal, dando pouca margem a posições particulares e opiniões individuais; 2) objetiva, por basear-se no método experimental, sendo a participação pessoal limitada segundo normas universais; 3) capaz de desenvolvimento ilimitado ao longo tempo, visto serem as atividades cumulativas; 4) internacional, ou melhor, supranacional: os homens de Ciência trabalham juntos porque a tarefa geral é uma única; 5) o edifício científico é progressivo: as realizações são parciais e efêmeras, sempre superadas por outras melhores; todo cientista parte do ponto mais alto alcançando por seus predecessores e pode ir além (por exemplo, Sabin chegou onde Pasteur não sonhava, mas foi este quem abriu o caminho para ele); 6) os sistemas de idéias científicas são mais do que compatíveis entre si: encaixam-se uns nos outros formando um conjunto harmonioso; assim, conquanto sejam concepções radicalmente diversas, não há nenhuma divergência entra a teoria da evolução e a teoria atômica — ambas baseiam-se em fatos positivamente verificados e expressam verdades naturais, conforme a mente atual consegue entendê-las; 7) modificou a face da Terra, melhorando as condições da existência humana; 8) a verdade é limitada e crescente, aperfeiçoando-se sempre; 9) transmite-se por continuidade, pois, Ciência aprende-se em contacto com os que sabem, exigindo treinamento desde cedo.

Em suma, o conhecimento científico é verificado, reproduzível e organizado porque se baseia na evidência fatual obtida em condições controladas. Não é definitivo: afirmações irrefutáveis não são científicas, visto estas serem modificáveis mediante novas verificações. O principal motivo do progresso da Ciência é *submeter à crítica* as soluções propostas a questões específicas. "A crítica gera o progresso", a "verdade inabalável gera a estagnação", esclarece Hegenberg (1969).

Em virtude desses caracteres, tem sido fácil ao homem, seja de que povo ou tradição cultural for, aceitar a Ciência. Ela só ensina o que é *reproduzível e certo* (embora alterável) e informa como sujeitar as coisas do mundo ao uso pelo homem. Hoje, os países mais atrasados aderiram a ela — e até já a utilizam mal! Não nos venham os pessimistas acusar

a Ciência de ajudar a fabricar venenos, bombas e armas, nem dizer que ela propicia o desenvolvimento da máquina, escravizadora de homens (que, antes dela, eram escravos da miséria e da prepotência). Os aspectos negativos originam-se da visão embotada dos que assim procedem; como tudo o mais que é humano, a Ciência é e será o que dela fizerem os homens, seus senhores. Ao homem prático, leva a só procurar as realizações técnicas e a aumentar o cabedal dos seus negócios; pode ajudá-lo a transformar-se num *bárbaro egoísta* que encara os outros friamente como possíveis meios de ganhar mais. Ao cético, para quem nada é verdadeiramente falso, nada é imoral ou moral, e tudo é "natural", auxiliará a nutrir o *egoísmo sutil* e requintado que anda sempre à cata de novas sensações. Ora, um e outro são *tipos de espírito* que sempre existiram e não néo-criações científicas.

A Ciência é antes e acima de tudo, um fator de desenvolvimento da inteligência e de progresso material (e mesmo espiritual); comunente consideram-na como a própria razão em atividade. Ora, o espírito humano não é formado somente de inteligência e a cada espécime *compete descobrir em si mesmo tal fato*... usando a mesma inteligência que a Ciência incrementa. Descobrindo, que procure satisfazer o outro componente, o afetivo, onde residem sentimentos, emoções e senso moral. Se existem, devem ser objeto de consideração. O papel da máquina é evidente: vai sendo e será cada vez mais um meio de libertação do ser humano em relação aos mais pesados, absorventes e tediosos trabalhos materiais; dará, por fim, a ele, no futuro, tempo e lazer para atividades mais elevadas no domínio do espírito.

Graças aos meios fáceis de comunicação rápida que ela descobriu e a Técnica realizou, a Ciência pode espalhar-se, visto não haver senão frágeis barreiras mentais no seu caminho: ela é desejada porque resolve os angustiantes problemas materiais e, até certo ponto, tem ajudado a esclarecer os problemas espirituais. Por esse caminho, vai congregando os homens em torno de si, o que se percebe pelo número astronômico de publicações, periódicos e livros, congressos, simpósios e toda sorte de reuniões para troca de informações. Dentro de cada um desses conclaves, os homens não mudam e mantêm seus egoísmos, vaidades, etc. — mas, um *interesse comum*, de base cooperativa, une suas mentes numa espécie de campo neutro, no qual vigoram regras implícitas que todos observam. Ao contrário, filosofias e religiões sempre dividiram os homens em escolas e seitas, as quais se entrecombatiam, não raro sangrentamente.

Outra contribuição da atividade científica é a *mudança de mentalidade* que, pouco a pouco, opera no homem comum, favorecendo o entendimento inter-humano. O noticiário de todos os meios de divulgação, a despeito das muitas violências, revoltas e desatinos atuais, sempre põe em evidência novas descobertas científicas, novas realizações técnicas, viagens espaciais, etc., resultados esses que são admirados pela maioria. Cada cientista que desembarca é logo objeto de notícia e assim por diante.

Mas, voltemos um pouco mais à questão das relações entre as duas atividades intelectuais em pauta.

Na época moderna, os filósofos vêem-se forçados a lançar mão dos conhecimentos científicos — que pretendem sistematizar e ultrapassar, como vimos, com o fito de constituirem sistemas pessoais cujo escopo é explicar incompreensivelmente o que não chegaram a entender plenamente. Segundo os positivistas, a Filosofia tem por função generalizar os resultados das ciências particulares objetivando unificar os conhecimentos. Para os néo-kantianos, ela reconhece por meta a teoria do conhecimento, no sentido de reflexão crítica das condições que permitem a existência da Ciência. Confronte a citação que fizemos anteriormente de Feibleman (1961), consoante a qual existiria uma filosofia completa na Ciência. Assim, a filosofia atual é científica e, embora só aqueles autores se ocupem com tais idéias, o fato é que a Filosofia passou a integrar-se com a Ciência, deixando manifesto que tão-somente através da metologia científica pode adquirir-se o conhecimento das coisas naturais, inclusive humanas.

Em 1911, um filósofo alemão célebre, E. Husserl, publicou um opúsculo introdutório de suas idéias: "*A Filosofia como Ciência de Rigor*" após, declara, "decênios de meditação dirigida exclusivamente para esta meta", no qual procurou erigir uma filosofia que pudesse "apresentar-se como Ciência". Vê-se logo que ele, no afã de metodizar os co-

nhecimentos humanos, embaralhou tudo numa mistura sem precedentes, pois, identifica as duas operações racionais sem considerar as fundas discrepâncias acima apontadas. Outros que tiveram idéia do mesmo naipe, embora menos elaborada e mais apressada, foram: L. Büchner ("filosofia crítica e experimental", "substituir uma filosofia de palavras por uma filosofia de fatos"), R. Virchow ("se a filosofia quer ser a ciência da realidade, é preciso que siga o caminho das ciências naturais e procure na experimentação os objetos de suas investigações e de seus conhecimentos. Tornar-se-á, então, não só no seu conjunto, mas no seu método, uma ciência natural" — como pode?), B. Russel ("os resultados obtidos pela Filosofia não são radicalmente diferentes do alcançados pela Ciência" — francamente...), Bergson ("a Filosofia apoia-se sobre a Ciência e a supõe"), J. Rehmke ("*A Filosofia como Ciência Experimental*" — apesar do título declara Husserl em erro, embora pretenda o mesmo que ele), por exemplo. Este último serve de paradigma perfeito em face do alto grau de elaboração reflexiva, em matéria de confundir os dois métodos de obter conhecimento.

Husserl achava que as filosofias anteriores eram destituídas de fundamento sólido, declarando-as baseadas em pontos ede vista particulares, o que já sabemos ser certo. Ansiava por uma filosofia que se mostrasse "a mais rigorosa de todas as ciências", fornecendo "o conhecimento puro e absoluto" — como se as duas fossem iguais e houvesse algo absoluto no limitado reino humano. Pretendia mais: que, no futuro, a Filosofia se desenvolvesse "como ciência rigorosa", por adições sucessivas tal como acontece às ciências atuais. Em uma palavra, o que ele almejava não era uma "filosofia", mas uma *verdadeira ciência*... sem usar o método experimental, só empregando a instrospecção.

O que é curioso é o fato de Husserl conhecer bem o caráter da Ciência; sabia tratar-se de conhecimentos coletivos, impessoais, objetivos, etc. Afirmava ele que "só a Ciência pode trazer decisões e estas são eternas", que "talvez não haja outra idéia mais poderosa, mais progressiva, em toda a vida moderna, do que a Ciência", a cuja "marcha triunfal nada se oporá", e que ela é a expressão da "própria razão, que não poderia ter outra autoridade igual ou superior". A par disso, reconhecia que, na Filosofia, tudo é discutível porque reflete convicções individuais e dependência de escola. Como, pois, sendo tão lucidamente esclarecido (e até exagerado), pretendeu ele criar uma filosofia semelhante a uma ciência? Como não percebeu tamanha soma de contradições?

O que o nosso filósofo, e com ele muita gente digna, não compreendeu é que as *profundas divergências* metodológicas e conceptuais que existem entre Filosofia e Ciência procedem de serem, ambas, *fases distintas do desenvolvimento* do intelecto humano. Vimos que a filosofia clássica se situa no passado longínquo, no horizonte profético, razão porque pertence a um nível mental muito diverso do atual. Sem o princípio universal da evolução, nada é compreensível em nenhum setor. Elas são mutumamente exclusivas — A Ciência é *forma moderna* de obter conhecimentos e as filosofias são a *forma antiga* — porque têm a significação de *dois estágios evolutivos* da inteligência humana. Ora bem, uma fase da evolução, seja orgânica ou psíquica, quando superada torna-se irreversível. Daí as atividades filosóficas não terem mais sentido; hoje, é a experimentação que fecunda o espírito humano. Isto explica as opiniões dos raros cientistas que se dignaram a expor o que pensam do labor filosófico. Ouçamos o eminente geneticista Julian Huxley (1957): as especulações dos filósofos gregos sobre os elementos fundamentais que constituem o mundo e sobre a evolução "podem ser corretamente descritas como um conjunto de *mitos filosóficos*", ao passo que as opiniões da Ciência atual "repousam sobre a experiência testada e organizada". O mesmo dizia T. H. Morgan, um dos criadores da moderna teoria da evolução. E o físico e matemático Bertrand Russel (1956): "Nenhuma filosofia pode ignorar as mudanças revolucionárias que se operaram em nossas idéias físicas, que os homens de ciência acharam necessárias; com efeito, pode dizer-se que todas as filosofias tradicionais foram *postas de lado* — e que teremos de partir de novo com o *mínimo respeito* possível pelos sistemas do passado". E o biólogo L. Büchner (1892): "Os filósofos viram levantar-se diante deles, como uma barreira insuperável, o cortejo das ciências experimentais. Os sistemas destroem sistemas, uma opinião contradiz uma outra e vê-se reinar por toda a parte a dúvida, o possível e sobretudo o provável; tantos espíritos especulativos, tantas filosofias.

Toda solução dum problema filosófico que não tenha em conta os resultados obtidos por essas ciências, é *falsa e sem valor*". Bacon e Descartes, séculos antes, não eram mais favoráveis; observa o segundo que a Filosofia, conquanto "cultivada pelos espíritos mais seletos que já existiram", "nada encerrava que não fosse objeto de disputa e por conseguinte duvidoso..." É por isso que Descartes insistiu bastante na necessidade de obter conhecimento mediante a montagem de experiências, embora nada fizesse pessoalmente neste sentido e preferisse o papel de adivinho. É, portanto, a Filosofia uma atividade própria de épocas recuadas. Assegura J. Nuttin (1963) ser uma "idéia *muito corrente* entre os *homens de ciência* de que a explicação filosófica corresponde a um *estágio inicial* de nossos conhecimentos nos domínios ainda pouco explorados pela pesquisa experimental". Tal é a verdade, tendo mesmo Monteiro Lobato chamado o filósofo de "*avant-coureur* do cientista".

O ilustre pensador paulista, Herculano Pires (1960), excusou-se de confundir as duas operações intelectuais: "Por sua função e natureza, portando, a Filosofia se distingue da Ciência". Esta possui *objeto exterior*; os filósofos, ao contrário, "se debruçam sobre o *próprio pensamento*, operam *no interior* de si mesmos". É exatamente isto!

Embora reconheçamos que a Filosofia foi a primeira explosão da inteligência para conseguir o conhecimento, era um trabalho puramente racional e introspectivo; os filósofos, nada mais podendo fazer, entronizaram a razão e por meio dela, exclusivamente,pretendiam explicar tudo — tudo! Bons observadores houve no passado, mas o método experimental só se constitui, aos poucos, a partir de Galileu, que, em 1600, construiu a luneta telescópica e investigou as crateras lunares, etc. O filósofo pensa, o cientista sua...

Ignorando a evolução, Husserl pretende algo que jamais existiu: "*o conhecimento puro e absoluto*", coisa impossível até de definir. Queria um "objeto universal" e uma "base absoluta", noções que nenhuma ciência reclama. Posto isto, desconheceu o *caráter progressivo*, ao longo do tempo, das concepções da inteligência humana. E vai por aí a fora usando uma linguagem, esta sim, absolutamente ininteligível, enredando-se numa série de nebulosidades e acaba naufragando num mar de incertezas apresentadas como certezas e verdades absolutas. E o mais interessante é que há gente que se ocupa seriamente de coisas desse tipo, pretendendo interpretar "o pensamento" do filósofo.

Bem ao contrário de Husserl, o ilustrado pensador Jaspers (1951) aborda profientemente o tema relativo ao que são Ciência e Filosofia e como diferem uma da outra. Entre muitos conceitos lúcidos, afirma, e. gr., que o cientista há de preparar-se previamente para labutar na seara positiva, enquanto o filósofo pode dispensar estudo prévio: "Nossa própria humanidade, nosso próprio destino humano, nossa própria experiência conferem-nos uma base suficiente para formular opiniões filosóficas". Todo homem deve realizar o pensamento filosófico por si mesmo, pois, "filosofia espontânea não se encontra somente nas crianças, mas também nos insanos". Isto é natural, porque, pensa Jaspers, o pensamento filosófico varia enormemente, é cheio de contradições, de pretenções exclusivistas à posse da verdade. Quanto ao conhecimento científico e ao valor e significação da Ciência, o seu parecer concorda com o aqui exposto, conforme é hoje habitual. Filosofar é, sobretudo, aprender a viver e saber morrer, pontifica. "A Ciência é uma coisa maravilhosa na qual se pode confiar mais do que em qualquer outra coisa, a mais significativa realização do homem em sua história — sem a Ciência, sabe-o o filósofo, sua própria busca desvanece-se em nada".

Estes exemplos servem para encerrar a presente discussão. A Filosofia é uma fase superada do desenvolvimento intelectual da humanidade, cujo valor é apenas histórico. A Ciência é a fase moderna da evolução psíquica, embora só atenda ao componente racional do espírito, deixando o componente afetivo a cargo de cada um. Por isso, filosofar hoje em dia é tratar de argumentos científicos *à moda antiga*, fora dos padrões estabelecidos pela Ciência.

No período que vai do início do século passado ao princípio do atual, uma série de sistemas filosóficos, baseados nos conhecimentos assentados pelas ciências, foram oferecidos ao mundo. Bem conhecidos são: o positivismo de Comte, o evolucionismo de Spencer, o monismo de Haeckel e a evolução criadora de Bergson. Verificou-se, porém, que, após

breve período de refulgência, *todos eles* mergulharam rapidamente no'esquecimento. Por que? Pelo simples fato de o velocíssimo crescimento da Ciência logo tê-los tornado obsoletos. Basta acentuar que Comte, o mais importante dos citados, nega a evolução biológica, afirma a fixidez das espécies vivas e proclama irracional a divisão da Química em inorgânica e orgânica — todos fatos banais ao nível ginasial...

Toda vez que um pensador organiza um sistema, ele circunscreve os fatos conhecidos dentro da moldura de princípios gerais que estabeleceu. Cria, assim, uma estrutura esquemática rígida que, mais tarde, não pode adaptar-se aos *novos fatos* descobertos — mas estes é que teriam de sofrer modificações para serem nela inseridos. As grandes teorias científicas (que correspondem aos sistemas filosóficos), muito ao contrário, são perfectíveis e aprimoram-se continuamente nos detalhes, à medida que fatos novos surgem. Por outro lado, sempre que idéias, conceitos ou fenômenos se recusam a ser enquadrados no sistema, o autor simplesmente ignora-os. Considere-se o maior e mais genialmente concebido sistema filosófico moderno, dado o imenso preparo científico do autor e o volume relativamente pequeno de informações científicas da época: o positivismo comteano. Vimos, logo atrás, que ele negava validade à evolução — pouco depois lançada, com pleno êxito por Darwin sob a designação de transformismo; ao demais, combateu a unidade da matéria, hoje banalidade, e declarou ser impossível conhecer a composição química dos corpos celestes, quando, além de conhecê-la por instrumentos, o homem recolheu diretamente rochas na superfície da Lua. Tal foi o destino de todos os demais sistemas.

A natureza estanque dos sistemas, sua delimitação definitiva, é a principal causa da pouca duração que demonstram. A construção de sistemas é *frontalmente contrária* á índole da Ciência. Nenhum cientista se ocupa com filosofia. A Ciência, espontânea e naturalmente, unifica uma multidão de fatos sob o título de *teoria*. Mas, uma teoria científica, como a Ciência em geral, é contínua e indefinidamente modificável; admite novos fatos e hipóteses. Por isso, o que hoje é válido, amanhã poderá ser alterado — até que todas as possibilidades sejam investigadas e o conhecimento adquira estabilidade.

Já não se levam, portanto, a sério tentativas de organizar sistemas fechados mediante a congregação de dados científicos.

N. B. 1 — Notar-se-á que nada se disse acerca da Arte. É natural. A Ciência é a descrição da Natureza pelo raciocínio; a Arte o é pela imaginação. As realizações artísticas saem acabadas das mãos do artista; são espontâneas, definitivas, nacionais, individuais, e assim por diante. Os resultados são mais importantes do que as técnicas; ninguém procura saber como foi pintada uma tela ou composta uma sinfonia: o que importa é a beleza, é a sensação íntima de satisfação, é a harmonia que traz ao pensamento. E neste rumo não precisamos continuar. É bom, contudo, lembrar que há muito de Arte nas produções da Ciência. Ambas encontram-se na área da Técnica: a Ciência, quando aplicada, torna-se uma arte. Sprengler (1922) dizia que há mais inteligência, e até mais bom gosto, em qualquer empreendimento de engenharia de primeira classe do que em toda a música e pintura da Europa contemporânea; achava mais belo um transatlântico, um torno de precisão, uma fórmula matemática ou uma teoria física do que os produtos atuais das artes e ofícios.

N. B. 2 — A Filosofia, inegavelmente, desempenhou papel altissimamente relevante na Antiguidade. Ela surgiu do desejo de conhecer os mundos exterior e interior, para atender a uma necessidade do espírito humano, cuja capacidade ultrapassava a vulgaridade do quotidiano e que procurava orientação superior, objetivando satisfazer aspirações mais elevadas. Procurou desenvolver sistemas de pensamento que dessem ao homem *motivos racionais* para uma conduta socialmente ajustada, substituindo o costume e o impulso cegos como guias da vida e do comportamento.

Em Marco Aurélio, o imperador-filósofo, que detinha poderes absolutos e que não abusou deles, vamos verificar claramente que função ela preenchia. Nas "*Meditações*", que redigiu "*Para uso próprio*", M. Aurélio nos faz cientes do valor da Filosofia, como sistema de referência e orientação, para conduzir o pensamento e a conduta do homem pensante e dotado de ideais superiores. Após declarar que a vida humana é curtíssima;

o corpo, putrescível; a alma, inquieta; a sorte, imprevisível; a fama, incerta; a vida, uma guerra, um desterro; e coisas semelhantes — pergunta: "O que, pois, pode servir-nos de guia? *Só e unicamente, a Filosofia*". Era, deveras, o *único alimento* para o intelecto do homem superiormente evolvido. Onde mais buscar um sistema racional de idéias e de ideais que instruísse o espírito desejoso de alçar-se acima das cogitações materiais? Somente mesmo nas filosofias. Para Marco Aurélio, foram os estóicos os únicos que compreenderam o sentido das coisas, que se mostram tão veladas a ponto de serem ininteligíveis para os demais filósofos, afiança. Na Idade Média, havia a religião obrigatória e na Época Moderna, há a Ciência. Portanto, a Filosofia tem a significação de uma *fase evolutiva* do espírito humano na investigação do conhecimento. Como era produto do pensamento individual, constituída mais de opiniões pessoais do que de fatos verificados, hoje não tem cabimento em face da evidência experimental exigida pela mente do homem atual (e mesmo pelo estilo de vida que leva).

Objetivo e natureza da filosofia clássica

Vimos de estudar as características da Filosofia e suas relações com a Ciência, verificando ser aquela uma fase superada do desenvolvimento do intelecto humano; seu valor é apenas histórico. Kardec *(A Gênese)* e Delanne *(A Evolução Anímica)* revelaram a mesma compreensão que acabamos de examinar. Assevera aquele, sobre a origem e o destino do homem, que a Filosofia apenas formulou "sistemas contraditórios" cuja base consistia "nas *idéias pessoais* de seus autores". Assegura o segundo acerca dos filósofos: "As vistas gerais que possuíam eram bastante vagas, porque queriam descobrir a *causa primária* dos fenômenos do universo." Noutro lanço: "e os filósofos espiritualistas, por sua vez, empregando o senso íntimo como *instrumento único* de investigação, não conheceram a verdadeira natureza da alma". É da maior relevância procurar conhecer o *estado de espírito* dos antigos filósofos, em sua busca ao conhecimento da natureza e da vida. Trataremos de explicar o que eles objetivavam e qual o ponto de vista qhe lhes servia de base para enfrentar a realidade. Como isto variou ao longo do tempo, há que subdividir esta história em três etapas.

Filosofia grega. No sexto século a.C., surgem os primeiros pensadores, chamados *jônicos*, que, perguntam a si mesmos qual a *natureza da substância* que forma todas as coisas, donde estas se originam e em que as mesmas coisas se decompõem de novo. Deram respostas impessoais, considerando *o que*, e não *quem*, produziu tais coisas. Contudo, não eram propriamente materialistas porque supuseram que a matéria final ou fundamental era de natureza viva; costuma dar-se-lhes a designação de *hilozoístas*. O primeiro destes velhos sábios foi Tales de Mileto (640-550), que declara ser a água a matéria ou princípio básico das coisas. Vários outros deram respostas do mesmo tipo: água, terra, fogo e ar, ou misturas destes elementos, constituem a causa primeira de tudo quanto existe. Vemos, em suma, que as especulações iniciais se referiam ao mundo exterior, incluindo também a prática das virtudes; buscavam as coisas sensíveis.

Com Sócrates, a Filosofia transforma-se de *cosmológica* em *psicológica*; a ênfase passa para a realidade interior, para o conhecimento da natureza humana — "conhece-te a ti mesmo" era o seu lema. Em Platão, discípulo e intérprete de Sócrates, encontramos o primeiro sentido específico da palavra "filosofia": o filósofo é o indivíduo capaz de apreender a *essência ou realidade* das coisas, em oposição ao que se contenta com as aparências e as sensações; afirma: "filósofos são aqueles que podem captar o *eterno e o imutável*", ou seja, "aqueles que põem os seus sentimentos naquilo que em cada caso realmente existe". Nota-se que Platão não toma como objeto as coisas sensíveis, como fizeram os seus antecessores, coisas que estão em estado de *perpétua transformação*, modificáveis, e que, por isso, não encerram nenhuma verdade segundo o seu modo de entendê-las. Antes, o objeto da Filosofia (isto é, do conhecimento pela reflexão), para ele, é o *ser absoluto* representado pelo que denomina *Idéia*, que vem a ser o princípio por meio do qual as coisas concretas existem e que constitui a realidade *objetiva e eterna*, imutável, da qual cada objeto sensível é uma manifestação imperfeita. Existem, p. ex., mui-

tos tipos de cavalo, animais que envelhecem e adoecem, alteráveis, etc. Há, porém, no plano divino, uma forma perfeita e ideal de cavalo — é a Idéia, da qual os cavalos de carne e osso são expressões variáveis e imperfeitas. Daí Platão procurar investigar o componente *imutável e fundamental* existente nas coisas e seres tangíveis e visíveis — o elemento *ideal e absoluto* da realidade. Desse modo, eleva-se acima da vulgaridade e da variabilidade terrenas em busca do conhecimento da Verdade, Beleza e Bondade, procurando conhecer o que as coisas são na constituição final. Isto num sentido predominantemente ético e religioso, identificando virtude com conhecimento.

Aristóteles, coevo de Platão, mantém semelhante atitude, mas vai além separando os diferentes aspectos da realidade e fundando a Lógica, a Psicologia, a Ética e a Estética como campos distintos do conhecimento. A investigação reflexiva da natureza fundamental (ou última) do que existe, dos princípios e causas essenciais do ser, independente das variáveis e alteráveis manifestações sensíveis, recebeu dele a designação de "*filosofia primeira*" — primeiros princípios que são comuns a todos os campos mais restritos do conhecimento da realidade. Mais tarde, esta filosofia primeira foi denominada *Metafísica* e *Ontologia*. Aristóteles e seguidores incluiam, os demais, no conceito de Filosofia, a Matemática e as noções físicas de que dispunham.

Eis como Schuon (1953) enuncia o fato supra-exarado: a Filosofia tem como caráter específico o fato de apoiar-se "sobre a ignorância sistemática... e de que uma verdade pode ser compreendida em diferentes graus e segundo diferentes dimensões conceptuais (aspectos da verdade), ou, em outros termos, ignora o que seria sua própria negação, por isso ela opera somente com espécies de esquemas mentais que supõe absolutos, em sua pretensão de universalidade."

Os pensadores subseqüentes, conquanto seguindo orientações divergentes, mantiveram essa concepção de Filosofia. Assim, os chamados estóicos, tal como Sócrates, fizeram dos problemas morais o cerne do seu pensamento especulativo. Queriam sobretudo pesquisar introspectivamente os princípios racionais da Ética. Epicuro segue no mesmo rumo. Cumpre, todavia, acentuar que o Estoicismo e o Epicurismo, na qualidade de sistemas de orientação moral, eram bastante realistas. Tanto que os estóicos refletiram longamente no problema do que chamavam de "paixão" (emoções, desejos e paixões), que consideravam um estado mórbido da mente e, portanto, um obstáculo à conduta correta. Quanto ao resto, pouco se lhes dava; porém, ao tratar de "deus", da alma e do mundo, mais não fizeram do que especular desajeitadamente.

Vê-se que a filosofia clássica não se interessava pelos particulares, pelos objetos concretos, se bem que Aristóteles se dedicasse bastante aos animais e deixasse os primeiros rudimentos de noções biológicas dispersas e uma classificação zoológica primária. Sua finalidade era descobrir os princípios que regem a vida e o mundo, e a causa das coisas (hoje, isto soa como absurdo e inatingível, considerando que só dispunha da introspecção ou observação interna como técnica de investigação). Husserl, já no século 20, não pretendia alcançar escopo menor.

O mundo da filosofia tradicional era um mundo fechado que consistia de *formas fixas*, imutáveis e eternas, e que tinha fronteiras externas bem delimitadas. Era um orbe dominado pela *imobilidade e fixidez*, as quais prevaleciam sobre o movimento e quaisquer modificações. Nele, havia reduzido número de classes e de espécies, dispostas numa ordem hierárquica na qual as coisas se situavam segundo critérios relativos a superioridade e inferioridade. Cada coisa pertencia antecipadamente a certa classe e esta tinha o seu lugar determinado na hierarquia do Ser. *Ex. gratia*, o filho do sapateiro, ao nascer, já estava destinado a ser sapateiro: no comércio, as utilidades tinham um valor estabelecido (que seria o "justo preço" da Idade Média). A Terra era o centro fixo e imóvel do universo; a abóboda celeste, formada de estrelas fixas, movia-se em eterno círculo de éter, mantendo todas as coisas unidas e ordenadas. Dentro desse universo acanhado, as mudanças ocorriam em limites determinados; e. gr., os vegetais e animais crescem e vão de uma forma fixa a outra forma da mesma categoria. O carvalho somente origina carvalho, a ostra apenas ostra, e assim por diante. As variações que dentro do carvalho e da ostra distinguem um carvalho de outro e uma ostra das demais eram declaradas acidentais e

destituídas de significação. As espécies eram tidas como fixas e imutáveis. O universo encerrava um lugar permanente para cada coisa, razão da suprema importância das causas finais e formais. A causa final era a forma fixa que governava o desenvolvimento de alguma coisa, de sorte que as mudanças operadas tendessem na sua direção; era a forma perfeita, considerada como razão das mudanças precedentes. A árvore é a causa final da semente. A causa formal é a forma que uma coisa reveste em determinada situação; a estátua é a causa formal de um bloco de mármore esculpido. Conforme percebemos antes, a Ciência mudou tudo isso radicalmente. O universo científico é aberto, infito, ilimitado e variável — sempre em alteração, em evolução; e o conhecimento do todo deriva da investigação de cada parte.

Agora convém inquirir qual seria o estado mental, o processo psicológico, que conduziu os pensadores de outrora a perseguirem objetivos irrealizáveis, estando despreparados e sem instrumentos adequados, e a conceberem a realidade de maneira tão tacanha, mesquinha, com uma amplitude intelectual tão reduzida. Que base tinha o seu raciocínio?

Os filósofos gregos conceberam a *realidade última*, essencial, universal e absoluta, por meio da *idealização* dos objetos e seres da natureza. Este processo consiste em atribuir à experiência humana ou às coisas naturais qualidades que *elas não possuem* na realidade. O tempo, a memória e a fantasia combinam-se para remodelar a realidade conforme os desejos e tendências do espírito. Isto acontece também na vida de inúmeras pessoas, as quais, insatisfeitas com os traços característicos de suas personalidades, a pouco e pouco vão criando uma outra personalidade, um eu fictício e fantasioso, dotado de novos atributos, agradáveis e grandiosos, que passam a usar e a exibir. No processo neurótico, é comum a criação de uma *imagem idealizada*, que oculta a verdadeira personalidade. Por este mecanismo, o sujeito julga-se e age como um santo, sábio, herói, orador, político, poeta, etc., quando nada demonstra que o seja — salvo suas palavras e atitudes para uso externo. Os que o conhecem, notam a discrepância entre atos e palavras, de um lado, e a falta de realizações correspondentes, de outro. É uma das maneiras de fugir aos conflitos internos, notando-se que o processo de idealização de si mesmo é inconsciente; sentindo-se superior aos outros, cheio de virtudes e de valor pessoal, e fantasiando os fatores da circunstância, os conflitos permanecem ocultos e o sujeito dá-se por suficientemente protegido.

Os fatos mais realçados pela imaginação são ausentes na vida real. Quanto mais perturbada for a vida, tanto mais exaltada será a fantasia e estimulada a pintar quadros contrários e compensatórios da realidade. Os traços peculiares aos devaneios de uma pessoa põem a descoberto os seus desejos básicos frustrados. O que é difícil e desagradável na existência diária transforma-se em vitória no reino da fantasia; o que é reprovável na conduta recebe compensação na imaginação idealizadora. É desse modo que o indivíduo escapa das contradições internas e mesmo das conseqüências penosas dos atos passados, tornando a *cena mental* menos dolorosa e menos antipática.

Entre os gregos antigos, até os deuses foram sujeitados a esse processo. É verdade que povos mais grosseiros "levantavam altares às suas paixões, porque os seus deuses são apenas personificações da sua concupiscência, do sensualismo que lhes corroi as entranhas" *(Roma e o Evangelho)*. Assim, certas deusas eram cultuadas mediante irrestrita fornicação nos templos e festas, e Moloch exigia que criancinhas fossem atiradas dentro do seu ventre aberto e flamejante. Com os refinados gregos era diferente. As inúmeras divindades que adoravam não passavam de *projeções idealizadas* das condições e empreendimentos que os gregos admiravam e desejavam. Tais deuses não passavam de simples mortais mais belos, fortes, poderosos, sábios e felizes, que viviam conforme os homens gostariam de viver. Daí um grego ilustre ter declarado que os seus concidadãos faziam os deuses à sua semelhança e que os bois, se tivessem deuses, adorariam apenas outros bois.

Fenômeno semelhante ocorreu na filosofia clássica em ampla escala: a idealização da natureza mediante a concepção de uma realidade última, suprema, perfeita. Assim podem ser entendidas as Idéias de Platão e as Formas de Aristóteles — como objetos da experiência quotidiana desprovidos de suas imperfeições, com suas lacunas preenchidas e suas aspirações e sugestões atendidas, em suma: tornados perfeitos pela imaginação;

o que se aplica a criações de muitos filósofos, inclusive Tomás de Aquino, Descartes, Spinoza, Hegel e Husserl, p. ex. Vemos que são apenas objetos familiares remodelados pela imaginação idealizadora para satisfazer ao desejo de perfeição na medida em que a experiência real é decepcionante. Diz Dewey que as qualidades ideais eram definidas mediante conceitos "que expressam coisas opostas àquelas que fazem a vida reprovável e tumultuosa." O que os pensadores lamentam *não é a falta* de bens, valores e satisfações — e sim, a sua transitoriedade ou fugacidade; o que os pertuba é a impermanência do prazer sensual, da fama, do poder, das realizações materiais. Em conexão com tal conceito, H. Pires (1960) explica: "As idéias constituem uma necessidade lógica, para a compreensão do mundo e para a existência da Ciência. Porque não pode haver Ciência do incerto, do efêmero, do inconsistente, como é o mundo sensível. Somente o inteligível, o mundo das idéias, oferece base "sólida" para a permanência das coisas." "Em lugar da idéia platônica, que pairava no abstrato e projetava sua sombra na matéria, Aristóteles formula a teoria da forma, que é também abstrata, mas se entranha no concreto."

Ora, onde há mudança, há também instabilidade e esta é indício de privação, deficiência e imperfeição. Estes termos indicam limitação, morte e não-ser. Por isso, a legítima Realidade teria de mostrar-se imutável, inalterável, mantendo-se em repouso fixo e perene. Desse contraste entre o permanente e o transitório promanam outros caracteres que distinguem a Realidade Perfeita das realidades imperfeitas da vida prática. Onde haja mudança e alteração, haverá igualmente pluralidade, multiplicidade e da variedade resulta oposição e discordância. Diversidade significa divisão e esta, tendo dois lados, acarreta conflito. O mundo, sendo transitório, há de mostrar-se necessariamente instável e propício a discórdias. Fosse ele governado pela unidade e não haveria contradições nem estaria sujeito a alterações. O Último e Verdadeiro Ser é unitário e imutável, só encerra harmonia — em suma, é a Perfeição, esclarece Dewey.

Em consonância com tal modo de conceber a circunstância em que vivemos, o conhecimento será tanto mais genuíno quanto mais elevada for a Realidade. O mundo que se caracteriza por transformações, sendo carente do verdadeiro Ser, não pode ser conhecido com exatidão. Como se move e se altera, conhecê-lo exige a descoberta de alguma *forma permanente* capaz de limitar o processo de alteração ao longo do tempo. É o que se percebe no caso da semente e da árvore; a semente sofre uma série de alterações que podem ser conhecidas com referência à forma fixa dita árvore; esta circunscreve o fluxo de mudanças, sabendo-se que a semente procede da árvore.

Porém, nos inúmeros casos nos quais formas constantes daquele tipo, unificadoras e limitantes, não se percebem, só parece haver variação sem finalidade ou despropositada e o conhecimento, conseqüentemente, não pode ser realizado. Por outro lado, se forem considerados apenas objetos completamente refratários à idéia de movimento, então o conhecimento torna-se *seguro e até perfeito* — podendo chegar-se à "verdade pura e absoluta". Este modo de raciocinar conduziu a conferir supremacia ao conhecimento contemplativo sobre o prático e à especulação sobre a experimentação. Nada do que sofra ou induza mudanças apresenta interesse real! O conhecimento puro é completo em si mesmo e nada procura além de si próprio — deve, portanto, ser buscado através da *visão interior*, introspectiva.

Isso explica ainda porque o conhecimento do artífice é de ordem inferior, segundo a opinião dos antigos pensadores. Ele lida com, e produz, modificações nas coisas, madeira e pedra, v. gr.; logo, o seu material é deficiente em Ser. Além disso, ocupa-se com *resultados* (mobiliário, agasalho, alimento, etc.), tem um fim prático em mira. Portanto, esse conhecimento concerne a objetos relativos às necessidades materiais, às necessidades do corpo. Onde há *necessidade e desejo* (como no caso do conhecimento oriundo da atividade material), existe imperfeição e insuficiência. Conhecimento mais elevado é o cívico, político e moral, em relação ao do artífice; mas, ainda assim, inferior porque pragmático, implicando necessidade, esforços e reconhecendo um fim ulterior. Tão-somente o conhecimento puro é completo e auto-suficiente, independente, contemplativo. O seu mais alto grau está em conhecer o Ser Ideal, o Espírito Puro. É o Ser Perfeito, o ápice da racionalidade e da idealidade. A Filosofia é justamente quem trata dessa modalidade de

conhecimento — é a "contemplação pura e auto-sufiente da realidade última." Platão pensava que a função dos estudos filosóficos é impedir que a alma se engolfe na contemplação das coisas terrenas e das realidades inferiores e, ao contrário disso, conduzí-la à intuição do Ser Supremo. A Ciência demonstrou que quejandas aspirações não passam de quimeras proclamando que o conhecimento é parcial e de aquisição gradual e progressiva, nunca acabando e sempre perfectível, e que só pode ser obtido pelas mudanças induzidas por meio das manipulações dos objetos sensíveis — tudo exatamente *ao contrário* do que imaginavam os velhos filósofos!

Filosofia medieval. Durante a Idade Média, a Teologia católica assimilou os mencionados conceitos por intermédio de Santo Agostinho (354-430), que se baseava em Platão e nos autores néo-platônicos, e de Tomás de Aquino (1225-1274), que adaptou o sistema aristotélico para constituir o *aspecto racional* do seu sistema teológico, conforme já explicamos alhures. Durante esse longo período, a Teologia substituiu a Filosofia, que era classificada como serva daquela. Afirmava T. de Aquino que a Teologia trata da verdade revelada e a Filosofia lida com o estudo racional do universo; o objeto de ambas pode às vezes coincidir, mas o dogma religioso detém a primazia porque possui autoridade superior (ou seja, a fé acima da razão). Aí o conceito de Filosofia é o mesmo de Aristóteles. O fim do ser humano é conhecer o Verdadeiro Ser; o conhecimento é contemplativo; adquirí-lo é alcançar a bem-aventurança e a salvação. E, agregavam os teólogos, não sendo possível atingí-lo nesta vida, urge o auxílio do sobrenatural, pelo qual viria a salvação. E durante séculos tornou-se axioma para os pensadores que o conhecimento é essencialmente "mera contemplação ou visão da realidade — concepção do conhecimento do espectador" (Dewey). Mesmo depois que a Ciência demonstrou que conhecer é manejar e modificar o mundo, e não somente *pensar nele*, a experimentação só conseguiu deslocar cabalmente a especulação no século 19, quando a Técnica transformou por completo o estilo de vida do homem civilizado.

Conceito moderno. Com as obras dos já referidos Bacon (Inglaterra) e Descartes (Holanda), a Filosofia muda de rumo, coincidindo com os trabalhos experimentais de Galileu e Newton. Os dois primeiros insistem no valor da experiência programada como instrumento de obter conhecimento e os dois últimos fazem isso efetivamente. É verdade que outros pensadores se dedicam à reflexão sobre o entendimento e a natureza humana, a moral e o conhecimento, mas prevalece a investigação da realidade por meio da ação que manipula e modifica as coisas. Não se procuram mais nem formas fixas nem essências, mas justamente provocar mudanças usando instrumentos e drogas. A forma de uma semente ou de um inseto é apenas o início do conhecimento. Vamos manuseá-los de várias maneiras, tratá-los sob condições diversas, fragmentá-los em muitas partes, etc., de modo a obter *conhecimentos parciais* que gradualmente se vão somando numa exposição ou doutrina cada vez mais completa e sempre sujeita a melhoramentos.

A partir de Auguste Comte (1798-1857), fundador do positivismo, que declara o conhecimento científico o único "positivo", visto só o sensível poder ser conhecido, *a Ciência absorve a Filosofia*. O espírito humano poderá conhecer somente fatos e leis, fenômenos e relações. A atividade filosófica passa a restringir-se à análise e extensão do conhecimento científico depois das elaborações de A. Comte, L. Büchner, E. Haeckel, H. Spencer, E. Mach, H. Bergson, A. Rey, B. Russel — e é o que todos os autores afirmam hoje. Ora, o cientista faz isto empregando a lógica natural do espírito humano, devidamente preparado pelo estudo, e não admite a extrapolação dos resultados, que se referem especificamente a determinados objetos (salvo no caso das grandes construções teóricas, como a teoria da evolução). Quando se faz necessário somar resultados compatíveis e ampliar sua significação — ele desenvolve uma teoria. Em conclusão, *filosofia e filosófico* são palavras cuja acepção não quadra com o moderno conhecimento buscado na experimentação; indicam um tipo especial de conhecimento, outrora adequado, derivado da contemplação passiva da natureza por meio da idealização dos seus componentes; era uma atividade exclusivamente racional.

NÍVEIS COMPLEMENTARES DE CONHECIMENTO

Fecundo, por suas amplas aplicações, é o *princípio de complementaridade*, desenvolvido pelo físico Nils Bohr e que temos empregado em não poucos casos. Esclarece um sem número de oposições e conflitos de conceitos, idéias e interpretações.

Muitas vezes, um fato ou fenômeno, ou um grupo de fatos e de fenômenos conexos, admite *duas explicações*. Autores e aderentes de cada explicação (ou teoria), firmando suas posições, julgam a outra explicação insuficiente ou mesmo errônea. Ora, sucede freqüentemente que as duas explicações contêm elementos de verdade e permanecem em choque; lutam os adeptos por hegemonia e querem impor, cada um a sua, aos demais, e nesse empenho novos dados vão sendo descobertos e a Ciência progride.

Verificou-se, primeiro, na Física quântica, que uma mesma realidade pode apresentar-se sob dois aspectos distintos, de tal maneira que quando um destes aspectos se torna manifesto, perceptível, o outro obscurece-se e passa a ser pouco nítido. Assim, em tais casos não chega a ocorrer contradição grosseira nem conflito direto. Na verdade, o conflito é antes produto da incompreensão e do desejo de impor opiniões. De acordo com o princípio de complementaridade, em lugar de um modelo conceptual precisamente definido, o que se têm são *pares complementares* de conceitos inerentemente formulados de modo parcial. À primeira vista, e antes que isto fosse compreendido, os dois conceitos, sendo discrepantes e referindo-se *à mesma coisa* ou objeto, pareciam absurdos e irreconciliáveis; daí as posições extremas adotadas por alguns dos respectivos defensores, que só podiam aceitar *um deles* como certo.

O exemplo clássico, hoje muito bem conhecido e não raramente mencionado, diz respeito aos dois aspectos das partículas elementares constitutivas da matéria. Como se sabe, prótons e elétrons, conforme o tipo de fenômeno observado, podem manifestar-se como corpúsculos ou como ondas. Corpúsculos e ondas aparentemente são entidades muito diferentes; como a mesma partícula será encarada de formas tão diversas? Dá-se que ela, consoante a situação, apresenta manifestações distintas e nunca ao mesmo tempo. Por isso, num caso é evidente o aspecto corpuscular e como tal será tratado pela Física; noutro caso, acentua-se o aspecto ondulatório e outro tratamento ser-lhe-á dispensado (para o qual se criou uma mecânica especial, chamada de ondulatória). Sendo assim, não é possível compreender racional e imediatamente as propriedades básicas da matéria e da energia, pois não se mostram concomitantemente; o par de conceitos parcialmente definidos é essencial a um tratamento detalhado de qualquer domínio que seja investigado nestes campos. Compete, conseqüentemente, à mente humana integrar os dois aspectos, de sorte que eles assumam continuidade e coerência; no *plano mental*, porque na realidade a presença de um embota a percepção do outro — isto é, eles mostram-se *contraditórios* ou antagônicos à observação externa.

Em consonância com o que se acaba de expor, no concernente à natureza da radiação visível, a teoria ondulatória, segundo faz notar Raven *et al.* (1976), permite aos físicos descreverem certos aspectos do comportamento da luz, enquanto que a teoria corpuscular enseja outro conjunto de cálculos e predições matemáticas. Esclarecem aqueles autores: "These two models are no longer regarded as opposed to one another; rather, they are *complementary*, in the sense that *both* are required for a complete description of the phenomenon we know as light." A coexistência destas duas teorias ilustra mais ainda o método científico. Se o cientista define a luz como onda e a mede como tal, ela comporta-se como onda; se ele a define como partícula, obtém informações sobre ela como partícula. Daí o dizer Einstein certa feita: "É a teoria que determina o que podemos observar." Ou seja, a história da Ciência é a história do método experimental: os dados recolhidos dependem da técnica usada e podem variar se as técnicas forem diferentes. Por isso, os trabalhos científicos publicados hão de incluir, necessariamente, uma parte preliminar denominada "Material e Métodos"; sem a indicação das técnicas empregadas, os resultados obtidos não têm significação por ser impossível sua reprodução exata.

A complementaridade funciona muito bem nos domínios biológicos, das manifestações vitais. Num ser vivo, o aspecto vital e o aspecto físico-químico são complementares

— porquanto, é impossível determiná-los *ao mesmo tempo:* a descrição físico-química completa de um animal ou planta exige tão minuciosa análise de suas partes que eles não poderiam manter-se vivos; por outro lado, o estudo fisiológico dos mesmos obriga a ignorar a maior parte dos fenômenos físico-químicos que se processam na intimidade de tecidos e células. As operações não são exeqüíveis ao mesmo tempo, mas a *mente reúne e coordena* os dados a respeito; pode-se *explicar* o que se passa num dado momento *em ambos os terrenos*, mas não se pode *averiguar* concomitantemente. Segue-se que é tão impossível descrever a vida somente por meio da caracterização físico-química (com a qual tanto sonharam os mecanicistas do século passado) quanto é impossível descrever o corpúsculo pela onda e vice-versa. Os dois aspectos precisam ser harmonizados para uma compreensão mais exata.

Tem razão o físico De Broglie ao afirmar que a complementaridade é um conceito de grande importância e que abrirá novos horizontes à reflexão. O célebre físico R. Oppenheimer (1962) refere-se ao mesmo princípio como "notável aspecto" descoberto por Bohr na teoria dos *quanta*. Observa que, realmente, não é possível investigar e medir todas as características de um sistema atômico. Podem escolher-se aquelas que se desejam estudar e as que não queremos considerar: "Temos liberdade de escolher, mas ao realizar algumas coisas omitimos outras." Acentua que "esta descoberta ainda não penetrou na vida cultural"; seria relevante se pudesse ser compreendida. É o que colimamos com a elaboração aqui apresentada, relativa sobretudo a questões biológicas e psicológicas básicas.

Exemplo típico de aplicação imediata refere-se aos dois conceitos modernos de *espécie biológica*. Durante longos anos entrechocaram-se o conceito morfológico, da Taxionomia; e o conceito genético-ecológico, da Genética e da Ecologia. O primeiro define a espécie como entidade estática, conforme os fatos morfológicos observados em um ou alguns indivíduos conservados (sem vida); o segundo encara a espécie como fase da evolução, em constante dinamismo. Depois de muitas discussões, viu-se que *ambos os conceitos* são indispensáveis aos trabalhos de pesquisa em Biologia: nem a Genética e a Ecologia podem dispensar a espécie taxionômica usual, nem a Taxionomia consegue alhear-se ao ponto de vista dinâmico, que tem aplicado a suas próprias investigações. É que são trabalhos de *natureza diferente*, exigindo critérios próprios. A verdade é que ambos os conceitos se integram perfeitamente e completam-se *no plano mental*, um esclarecendo aspectos do outro. O erro esteve na manutenção de posições extremas, querendo certos adeptos de um conceito anular o outro. Com o correr do tempo, patenteou-se a impossibilidade de afastar qualquer deles e hoje não lutam mais: cada um possui área própria de influência e em muitos trabalhos experimentais andam juntos conforme a fase do andamento.

As relações entre matéria e energia harmonizam-se com base no mesmo princípio. Uma e outra nada mais são do que aspectos complementares (manifestações distintas) da mesma substância ou realidade essencial. Quando predomina o aspecto de corpúsculo, temos a matéria ou *energia condensada*; prevalecendo o aspecto de onda, temos a energia ou *matéria móvel*, rarefeita. Como é impossível perceber as duas formas ao mesmo tempo, elas sempre pareceram radicalmente opostas. Mas a Ciência provou-o e até desmaterializou a matéria, transformando-a em energia; mesmo a materialização da energia é possível sob certas condições experimentais muito restritas.

Flora e vegetação constituem outro par de conjuntos de noções em oposição, que não podem ser estudados simultaneamente. A vegetação investiga-se ao vivo, em a natureza. A flora é estudada no gabinete, tendo-se preparado previamente as plantas constituintes da vegetação; ora, o método de preparação começa por dessecá-las e, portanto, tirar-lhes a vida. Em geral, o conhecedor de vegetação mal consegue lidar com a flora e vice-versa; poucos botânicos conhecem igualmente bem os dois aspectos da cobertura vegetal de uma região qualquer, como se fossem mutuamente exclusivos. São-no na prática, mas devem ser integrados no *plano mental*, caso em que um facilita muito a compreensão do outro.

Vegetação é o conjunto de plantas de dada localidade, que se pode manusear concretamente. Flora é o conjunto de espécies de uma vegetação ou região, que se considera teoricamente. Embora pareçam assim diferir muito, quase sempre são objeto de confusão —

mesmo por técnicos competentes. Ex. gr., Schnell (1970) diz: "les flores tropicales paraissent, *sur un plan physiognomique*, hèterogènes". Uma flora poderá ser heterogênea, se contiver elementos de várias procedências; mas não ter "*fisionomia*" — pois, é um conceito abstrato, teórico... O que poderá ser encarado fisionomicamente é a vegetação — por ser real, concreta, visível... E, no entanto, Schnell conhece as vegetações do mundo inteiro e muitas floras; mas, distrai-se... Luetzelburg (1923) afirma: "O xerofitismo, fator principal dessa flora, é básico e preponderante na morfologia de seus elementos". O xerofitismo só consegue ser um fator importante da vegetação, cuja plantas poderão ter sua forma considerada pelo botânico; os elementos florísticos, sendo abstratos, não admitem morfologia...

Em síntese: ao estudar a vegetação no campo, fica a flora fora de cogitação. Se estudar a flora no gabinete, a vegetação estará distante. Logo, só a atividade de *síntese mental* poderá reunir os dois níveis de conhecimento num esquema único, onde cada um completará o outro dando um conhecimento duas vezes (pelo menos) mais profundo da cobertura vegetal em pauta.

O próprio Bohr já indicara que, mediante o princípio por si enunciado, é possível considerar a *condição humana*, fazendo notar que há maneiras mutuamente exclusivas entre si de usar nossos cérebros, almas e palavras, sem permitir combinações. P. ex., o preparo para a ação e o estudo das razões que conduziram à mesma ação.

Podemos ampliar, sem invalidá-lo em sua significação, o princípio de complementaridade e levá-lo para os domínios do *espírito humano* e assuntos conexos de grande interesse. Vários e importantes pares de conceitos, quase sempre *em conflito na mente* do homem, são passíveis de fácil integração mediante o princípio em tela. Passam, desta forma, a ser de grande utilidade para o espírito investigador uma vez que, harmonizados, duplicam suas capacidades explicativas. É preciso apenas não focalizar a atenção numa das formas como se a outra fosse ilegítima ou inexistente; é necessário não as colocar em compartimentos mentais estanques, sem intercomunicação. Nada que derive da observação dos fatos e da experimentação poderá ser, evidentemente, tido como errado; poderá ser desagradável e incômodo se não soubermos o que fazer com ele e não pudermos encaixá-lo no esquema de conhecimentos admitidos.

A complementaridade — agora sob o nome de *níveis complementares de conhecimento* — permitirá que usemos conhecimentos aparentemente discrepantes quando colocados lado a lado, *no mesmo plano;* confrontados no mesmo nível, parecem impossíveis de conciliarem-se e apresentam-se como se se anulassem reciprocamente. Daí os adeptos, as escolas, os sistemas, etc. Na verdade, considerados em suas respectivas posições, *são ambos exatos* e completam-se, muitas vezes concedendo à razão importantíssimos subsídios de compreensão e clareza.

Matéria e Espírito

Vimos que a matéria e energia constituem dois aspectos contraditórios e complementares da mesma realidade (ou *substância*, concebida como entidade simples e capaz de revestir diversas modalidades sem que sua essência mude ou algo dela se perca). A esta substância tem sido aplicada a designação de "pensamento de Deus". O fato é que, dada sua capacidade de mudar, varia constantemente a qualidade da substância. Ora é matéria ("ondas engarrafadas", de Jeans), ora é energia ou radiação ("ondas livres", do astrônomo Jeans). Passa-se de uma para outra. Na matéria, as partículas estão aprisionadas num movimento circular, cuja velocidade é inferior à da luz. Sob a forma de radiação ou "luz", o movimento é livre e a velocidade maior. Quando se destrói a matéria, liberta-se energia (radioatividade, mencionada antes, bomba atômica, ex. gr.). Mais um passo e alcançamos o Espírito. Não se regerá ele pelo mesmo princípio? Não será possível conceber o Espírito como uma outra modalidade evolutiva da substância? Di-lo *A Grande Síntese* e nada parece mais lógico, considerando-se a universalidade da evolução e o contínuo transformismo da substância. Afinal, se o Espírito é alguma coisa deve-se ter formado de algo inicialmente sem forma peculiar.

Matéria e espírito estiveram constantemente em conflito: materialistas e espiritualistas quase sempre adotaram posições extremadas. Dá-se que se nos dedicarmos ao estudo profundo ou ao culto exclusivo do corpo, *poucas oportunidades* teremos de notar o espírito. A fixação da mente na matéria, seja em Ciência, seja em Literatura, seja no gozo dos sentidos, conduz naturalmente a ignorar o que está além dela. O mesmo observar-se-á se houver atenção total ao espírito, como nos fanáticos e místicos. Um dos aspectos assumirá preponderância tal que obscurecerá o outro. Podemos, porém, focalizar a mente na matéria, estudando-a e manejando-a, e no espírito, para conhecê-lo. Como estão em níveis complementares, aparentemente opostos, faz-se mister harmonizá-los no plano mental, quando ver-se-á o quanto um aspecto esclarece e completa o outro. Esta noção de complementaridade ajuda-nos a estabelecer conexão entre coisas aparentemente em formal oposição. Quantos místicos desprezaram o corpo físico e os bens do mundo com o objetivo de desenvolverem o espírito e aproximarem-se de Deus? Quantos materialistas julgam inexistente ou indigno de consideração o Espírito? Estão todos com a mente *partida ao meio*, incompleta. Por ventura corpos e objetos materiais não se incluem na Obra Divina? Não será Deus a Perfeição, a Onipotência, a Onisciência? Será a Criatura juiz do Criador? Não, é preciso harmonizar mentalmente *aspectos distintos* da Criação, se quisermos conquistar o equilíbrio. Para nossa compreensão, que promana da inteligência, urge integrar racionalmente aspectos complementares, que se opõem apenas enquanto assumimos *posições fixas*, mentalmente rígidas. E estas são produto da nossa inferioridade intelectual, das nossas inclinações e pontos de vista emocionais.

Vê-se que o método experimental tem sido bastante empregado em investigações psíquicas à parte das psicologias convencionais, tais as que compõem a Metapsíquica e a Parapsicologia. O que foi induzido dessas pesquisas positivas não se encaixa diretamente no esquema de conhecimentos relativos às estruturas e funções, mesmo cerebrais, concernentes ao corpo físico. Semelhante desconexão gerou dois conjuntos de dados científicos respeitantes ao homem: o da *ciência da matéria* e o da *ciência do espírito*, as duas trabalhando em separado. Disso resultou que os adeptos e lidadores de ambos os grupos não se entendem e mantêm-se em *posições estanques*: os primeiros negando a realidade espiritual demonstrada pelo próprio método que usam e os segundos criticando o valor das conquistas científicas, que utilizam em todos os minutos da vida sem pensar na incoerência entre as suas opiniões e a satisfação das suas necessidades. As duas ciências completam-se, sendo uma indispensável à compreensão e progresso da outra.

Colocam-se conseqüentemente, em *níveis diferentes*, porém, harmonizáveis mentalmente: os dois aspectos do conhecimento da natureza (material e espiritual), aparentemente contraditórios, são, na verdade, complementares — um completando e esclarecendo o outro. Isso é útil entender para aliviar a mente de pesados problemas sem fundamento. Como faz notar Paul Chauchard (*Physiologie de la Conscience*, Paris, 1948), temos aí uma boa analogia com o "duplo aspecto onda e corpúsculo do elétron".

Se entendermos a complementaridade que a natureza nos exibe e se, compreendendo-a, não adotarmos uma *posição extremada*, a aceitação de uma crença materialista ou espiritualista não representa qualquer oposição ao espírito científico. As duas noções estão em campos diversos, mas não opostos, e, se aderirmos a um deles sem procurar combater o outro, não surgirão incoerências nem conflitos intrapsíquicos. O *fanatismo*, segundo esta interpretação, promana da *fixação absoluta* em um nível com desconhecimento completo do outro, o complementar; então, o indivíduo é automaticamente compelido a seguir a orientação absoluta e, se for presa de *impulsos agressivos*, entrará em ação contra os seus supostos contraditores, cuja mera existência não poderá suportar. Qualquer posição científica ou religiosa acompanhada de *rigidez mental* conduz ao fanatismo, hoje felizmente em franca extinção; temos aí duas atitudes mentais idênticas e igualmente perigosas.

ASPECTOS ÉTICO-PSICOLÓGICOS

Os valores morais e os valores materiais ocupam posições distintas; por isso, moralidade e materialidade são contraditórias: o que a primeira prescreve não corresponde ao modo de ser da segunda. É bem de ver que o materialismo científico reconhece como princípio inviolável o princípio de causalidade, base do determinismo físico e biológico em que se alicerça a Ciência em suas formulações, e que no plano moral o livre arbítrio é exigência primordiál. Gastin (1936), ex. gratia, observa a respeito das posições fixas assumidas pelos respectivos adeptos: "teorias antagônicas, cujo erro consiste simplesmente no fato de cada uma julgar-se absoluta e a *única verdadeira*". Ele, com Ubaldi e outros, conciliam-nas no plano do pensamento, reconhecendo a coexistência de ambas em proporções diferentes conforme o nível evolutivo alcançado pelo ser. Quanto mais evoluído, tanto mais livre para escolher e agir; quanto mais atrasado e afastado do conhecimento, tanto mais preso ao determinismo físico e mental.

Todavia, em níveis complementares nítidos estão o espiritualismo e o materialismo, sempre em disputa por supremacia. Ora, isto não tem sentido, em um nível mais elevado de entendimento. A questão não é discutir *qual deles é o melhor* — como não se pode saber se o corpúsculo "é melhor" do que a onda ou se a Ciência é preferível à fé ou, ainda, entre matéria e espírito qual o mais importante. Cada par é formado de unidades indispensáveis: a fé sem o conhecimento é ignorância contrita, o segundo sem a primeira é racionalismo irreverente; e assim por diante.

Como tudo o mais, urge levar em conta o nível evolutivo do sujeito, visto o nível de compreensão ligar-se a ele. Para a grande multidão, o materialismo é a solução e, neste caso, o espiritualismo nada vale; para muitos, este é o único aceitável e o materialismo parece abominável. O que é razoável, portanto, é discernir as posições destas doutrinas e aproveitar daquela que não nos agrada o que ela tiver de bom a oferecer; ora, o materialismo pôs a Ciência à nossa disposição e não é difícil integrá-la harmoniosamente nas principais formas de espiritualismo, ampliando com isso enormemente o quadro mental, a visão interior, o discernimento (*insight*, introvisão).

Psicologias e Parapsicologia estão no mesmo caso. Rhine (1953) admira-se muito e protesta contra o descaso das religiões e dos pensadores, em geral, com relação às descobertas que fêz sobre a existência de um fator extra-físico no ser humano. Não tem razão o sábio pesquisador. A atitude de ambos prende-se à adesão irrestrita a posições fixas (ou dogmáticas), pelo que a Parapsicologia lhes parece algo irreal, fora da realidade concreta. Mesmo quando aceitam o espírito como coisa consistente, não sabem raciocinar com ele e repetem os mesmos chavões de sempre. O que há é que a Parapsicologia (como antes a Metapsíquica de Charles Richet) se situa em um nível superior de conhecimentos e para ser compreendida e integrada no quadro admitido de conhecimentos exige *mente aberta* (sem compartimentos estanques) à recepção de qualquer verdade e capacidade racional apreciável.

É deveras interessante consignar que o próprio Jung tenha notado que a complementaridade se aplique à sua psicologia. Percebeu que a relação entre as mentes consciente e inconsciente tambéms constitui um "par complementar de opostos". Observa von Franz, psicanalista jungiana (Jung, 1964): "Cada novo conteúdo que emerge do inconsciente se altera, em sua natureza básica, ao ser parcialmente integrado no consciente do observador". E a interpretação de um sonho amplia o consciente do sujeito, fato que tem marcante influência sobre o inconsciente, admite ela. Segue-se disso que o inconsciente pode apenas ser aproximadamente descrito por meio de "conceitos paradoxais", tal como as partículas da microfísica antes citadas. Compreende-se, portanto, a declaração de von Franz: "Um dos mais importantes conceitos dos físicos é a idéia de Nils Bohr, a complementaridade".

Mais dois pares oponentes e complementares na área psicológica. A psicologia do consciente trata de questões como inteligência, memória, vontade, sentimentos, emoções, etc., e tem como método fundamental de investigação a introspecção, mediante a qual o observador analisa os seus próprios estados de consciência. Tal é a psicologia clássica,

mais antiga, ou racional, outrora ramo da Filosofia. A ela opõe-se a psicologia do inconsciente (ou analítica), que trata dos impulsos e neuroses, cujo método é a associação de idéias, na qual o paciente fala livremente de modo a revelar certos conteúdos de que não possui *conhecimento lúcido. As duas atividades excluem-se quando são estudados os* fatos de uma ou de outra: a análise da consciência é impossível quando se deseja examinar o inconsciente e vice-versa. E, contudo, podem instruir-se mutuamente. Por se colocarem exclusivamente em o nível analítico, muitos psicanalistas, a começar por Freud, declararam o consciente uma insignificante faixa da vida mental, quase inteiramente dominada pelo "inconsciente dinâmico", segundo se exprimem.

Na investigação da atividade mental concorrem dois conceitos opostos concernentes ao comportamento. Para as disciplinas morais, a ação humana é uma atividade livre; a atividade consciente emana da pessoa de maneira autônoma. Pela psicologia experimental, ao contrário, o comportamento é encarado como um processo que se desenrola no organismo e que é regido por leis da natureza. No primeiro caso, o indivíduo comanda o comportamento conscientemente; no segundo, é palco dele, sendo governado por forças inconscientes. Temos aí duas maneiras radicalmente distintas de conceber a ação do espírito humano no ambiente em que se situa, correspondentes a dois grupos de ciências particulares.

Podemos considerar que estamos diante de *dois níveis diferentes* de conhecimento do mesmo fenômeno, a saber:

1. Nas disciplinas morais, um ponto de vista "filosófico", onde as noções de liberdade e de sujeito autônomo são fundamentais e derivam da reflexão sobre as condições da conduta moral.

2. Na psicologia experimental, uma explicação científica, na qual só contam os fatos constatáveis pela observação e experimentação, em nível positivo.

Afirma Nuttin (1963): "ambos os conceitos de comportamento podem coexistir... depender das leis naturais e ser livre *não são coisas incompatíveis*". Todavia, os cientistas declaram que a teoria da liberdade é incompatível com a atitude científica exigida do pesquisador no estudo do comportamento humano; levar em conta a liberdade de ação poria obstáculos à experimentação e entravaria o conhecimento exato. Na realidade, o que a psicologia examina é a ação de certos fatores sobre o comportamento e não o fato de o sujeito realizar ou não o ato. Logo, mostram-se mutuamente exclusivas as duas maneiras de encarar as ações humanas se ficarmos paralisados numa delas apenas. Mas, admitem ser integradas no plano mental com vantagens recíprocas.

BIBLIOGRAFIA

Boutroux, P. 1924. Sciencia e Religião na Philosophia Contemporânea. Liv. Garnier, RJ, 371 p.

Bréhier, E. 1948. História de la Filosofia, 2 vol. Ed. Sudamericana, B. Aires.

Broglie, L. de. 1941. O futuro da Física. Em: Para Além da Ciência, Liv. T. Martins, Porto, p. 13-40.

Brun, J. 1957. Les Stoiciens. Presses Univ. de France, Paris, 180 p.

Büchner, L. 1892. Força e Matéria. Liv. Chardon, Porto, 2ª. ed., 386 p.

Comte, A. 1907. Cours de Philosophie Positive. Schlericher Freres Ed., Paris, 5 vols., 5ª ed.

Delanne, G. 1952. A Evolução Anímica. FEB, RJ, 285 p.

Descartes, R. 1957. Discurso sobre o Método. Atena Editora, SP, 95 p.

Dewey, J. 1958. A Filosofia em Reconstrução. Comp. Ed. Nacional, SP, 205 p.

Diderot, D. s/d. Obras Filosóficas, Buenos Aires, 158 p.

Gastin, L. 1936. Livre Arbítrio e Determinismo. FEB, RJ, 44 p.

Feibleman, J. K. 1961. The scientific philosophy. Philosophy of Science, 28 (3): 238-259.

Haeckel, E. 1874. Histoire de la Création des Êtres Organisés d'aprés les Lois Naturelles. C. Reinwaldt & Cie., Paris, 680 p.

Hegenberg, L. 1969. Explicações Científicas. Ed. Herder, SP, 307 p.
Husserl, E. 1952. A Filosofia como Ciência de Rigor. Atlântida Ed., Coimbra, 73 p.
Jaspers, K. 1951. Way to Wisdom. Yale Univ. Press, New Haven, 208 p.
Jeans, J. 1944. O Universo Misterioso. Comp. Ed. Nacional, SP, 207 p.
Jung, C. G. 1964. Man and his Symbols. Doubleday & Co. Inc., N. York, 320 p.
Kardec, A. 1949. A Gênese. FEB, RJ, 399 p.
Luetzelburg, P. von. 1922-23. Estudo Botânico do Nordeste. Inspetoria de Obras contra as Secas, RJ, publ. n. 57, série 1A, 3 vols.
Marco Aurélio Antonino. 121-180. Meditações. Trad. Jaime Brune. Ed. Cultrix, SP, 1964, 175 p.
Morgan, T. H. 1944. As Bases Científicas da Evolução. Comp. Ed. Nacional, SP, 247 p.
Nuttin, J. 1963. As leis do comportamento e a liberdade. Serviam, RJ, 13: 69-80.
Oppenheimer, R. 1962. Reflexões sobre cultura e ciência. Ciência e Cultura, SP, 14 (2): 87-94.
Pires, H. 1960. Os Filósofos. Ed. Cultrix, SP, 316 p.
Pires, H. 1964. O Espírito e o Tempo. Ed. O Pensamento, SP, 207 p.
Ramon y Cajal, S. 1942. Regras e Conselhos sobre a Investigação Científica. Z. Valverde e Ed. Científica, RJ, 218 p.
Raven, P. H. et al. 1976. Biology of Plants. Worth Publishers, N. York, 685 p.
Rey, A. 1941. Psicologia, 2ª. ed. Liv. Globo, P. Alegre, 379 p.
Rhine, J. B. 1953. New World of the Mind. W. Sloane, N. York, 339 p.
Russel, B. 1956. Delineamentos da Filosofia. Comp. Ed. Nacional, SP, 376 p.
Schnell, R. 1970-71. Introduction a la Phytogéographie des Pays Tropicaux. Gauthier-Villars, Paris, 2 vols.
Schuon, F. 1953. Da Unidade Transcedente das Religiões. Liv. Martins, SP, 224 p.
Taton, R. et al. 1957-58. Histoire Générale des Sciences. Presses Univ. de France, Paris, 2 vols.
Ubaldi, P. 1950. A Grande Síntese. LAKE, SP, 441 p.
Wiener, N. 1968. Cibernética e Sociedade. O Uso Humano de Seres Humanos. Ed. Cultrix, SP, 190 p.

REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO **DEIANIRA** CHAMISSO ET SCHLECHTENDAL (GENTIANACEAE)*

Elsie Franklin Guimarães
Pesquisador do Jardim Botânico do
Rio de Janeiro

AGRADECIMENTOS

À Dra. Graziela Maciel Barroso, os nossos mais expressivos agradecimentos, pelos sábios ensinamentos, dedicada orientação, interesse e estímulo que nos conduziram à realização deste trabalho.

Ao Dr. Jorge Fontella Pereira, pela revisão cuidadosa, principalmente no que se refere aos problemas nomenclaturais.

Ao Dr. F. A. Stafleu, pela orientação com referência a problemas nomenclaturais.

Às mestrandas Cecília Gonçalves Costa, Maria do Carmo Mendes, Maria da Conceição Valente, Ariane Luna Peixoto, aos estagiários Luciana Mautone e Gustavo Martinelli, que contribuiram na confecção dos mapas, fotografias, coleta de material botânico, além de críticas e sugestões.

À mestranda Carmem Lúcia Falcão Ichaso, pelos desenhos e confecção das pranchas que ilustram o trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida à autora.

Aos Curadores de Herbários das Instituições abaixo relacionadas, pelo empréstimo de suas coleções.

Botanischer Staatssammlung, München, Federal Republic of Germany (M)
Botany, British Museum (Natural History) Department of Botany, London (BM)
Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève, Switzerland (G).
Divisão de Botânica, Escola Superior de Agricultura de Viçosa (VIC)
Herbarium, The New York Botanical Garden, New York, U.S.A. (NY)
Herbarium Bradeanum (HB)
Herbarium da Universidade de Juiz de Fora (H.U.J.F.).
Institutt für Biologie I, Lehrbereich spezielle Botanik, Tubingen, German Democratic Republic (TUB).
Instituto de Botânica de S. Paulo (SP).
Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB)
Jardin Botanique National de Belgique, Bruxelles, Belgium (BR).
John G. Searle Herbarium, Field Museum of Natural History Chicago, Illinois, U.S.A. (F).
Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, U.S.A. (MO).
Museu Botânico Municipal, Curitiba (MBM).
Museu da História Natural Universidade Federal de Minas Gerais (BHMH).
Museu Nacional do Rio de Janeiro, Departamento de Botânica (R).
Naturhistoriches Museum, Wien, Austria (W).
Sektion for Botany, Swedish Museum of Natural History (Naturhistoriska Riksmusseet) Stockholm, Sweden (S).

*DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BOTÂNICA DA UFRJ RIO DE JANEIRO 1976.

Staatsinstitut fur Allgemeine Botanik und Botanischer Garten Herbarium Hamburgense (HBG).

The Herbarium, Institute of Systematic Botany, University of Uppsala, Uppsala, Sweden (UPS).

The Herbarium and Library, Royal Botanical Gardens, New Great Britain (K)

Universidade de Brasília, Departamento de Biologia Vegetal, Brasília DF (UB).

Universidade Federal de Goiás, Goiânia (UFG).

U.S. National Herbarium, Department of Botany, Smithsonian Institution, Washington, U.S.A. (US).

SUMÁRIO

I — INTRODUÇÃO

Sempre foi de nosso interesse o estudo dos representantes das Gentianaceae, dada a complexidade taxonômica da família.

Não raro, ao tentarmos determinar as espécies verificamos que revisões taxonômicas se faziam necessárias. Assim, de início, interessamo-nos pelos componentes da Tribo *Helieae* (Mart.) Gilg, constituída de 15 gêneros dos quais 11 são ocorrentes no Brasil.

Para nossos estudos, selecionamos dentre eles o gênero *Deianira* Cham. et Schlecht. uma vez que na maioria dos Herbários suas espécies estavam sem identificação ou mal determinadas, inconvenientes estes que só poderiam ser solucionados através de estudos cuidadosos baseados na consulta dos *Typi* e observações de campo.

Este trabalho, pois, tem como objetivo, a revisão taxonômica do gênero *Deianira* Cham. et Schlecht. e a verificação da área de ocorrência de seus representantes, citando-se uma nova localidade no Estado do Maranhão para a espécie *D. chiquitana* Herzog.

GARDNER (1840:306) ao visitar a região de Arraias (Goiás) mencionou a beleza das Gentianaceae, citando duas espécies de *Callopisma* Mart. Esse autor, além de informar a abundância de uma espécie em relação a outra, citou que uma delas era muito amarga e bastante usada como medicamento pelos habitantes locais, que a colhiam quando em floração e a conservavam seca, arrumada em feixes que permaneciam pendurados nas residências para ser utilizada sob a forma de infusão contra a dispepsia e como fortificante.

As duas espécies de *Callopisma*, citadas por Gardner, encontram-se depositadas no British Museum e correspondem à *Deianira nervosa* Cham. et Schlecht. e *Deianira chiquitana* Herzog.

Por seu porte elegante e beleza das flores, o gênero *Deianira* Cham. et Schlecht. chama a atenção de leigos e botânicos, fato já observado por GARDNER e WARMING (1908:49, 51) que assinalou *Deianira erubescens* Cham. et Schlecht. e *Deianira nervosa* Cham. et Schlecht. dentre as poucas Gentianaceae ocorrentes em Lagoa Santa. Esse autor ao analisar as particularidades das ervas campestres, salientou a raridade de plantas com rosetas na base, com exceção de *Deianira erubescens* Cham. et Schlecht. que considerou' tipicamente constituídas de folhas basilares.

GOODLAND (1969:126, 127; 1970:73-74) além das espécies mencionadas, por Warming, citou *D. pallescens* Cham. et Schlecht. para o Triângulo Mineiro.

O gênero é representado por 7 espécies que ocorrem nos cerrados do Brasil, principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Nordeste. Fora do Brasil, apenas 1 espécie deste gênero foi citada para a Bolívia. Caracteriza-se por ser constituído de ervas ou subarbustos heliófilos que crescem em solos litólicos e concrecionários distróficos, latossolo vermelho ou solos de textura arenosa ou argilosa, com raízes ora delicadas, ora robustas relativamente profundas, pouco ramificadas e pertencentes àquele grupo de plantas efêmeras que perdem suas partes aéreas na época da seca, permanecendo, no entanto, os órgãos subterrâneos, que se desenvolvem logo após as primeiras chuvas. Em *D. pallescens* forma-se um entumescimento, que se desenvolve depois que a planta atinge uma certa idade.

As espécies do gênero que apresentam folhas concrescidas semelhantes a taças, armazenam em seu interior apreciável quantidade de água.

O nome é derivado de Deyanira figura mitológica grega, de rara beleza, esposa de Hércules, a respeito da qual existem numerosas versões. Nas obras consultadas (ROBLES: 1944: 180, 187; LEZAMA: 1974: 112), esse nome ora é apresentado como Dejanira, ora como Deyanira, entretanto os autores do gênero usaram a grafia *Deianira*, que deve ser conservada, segundo o artigo 73 do International Code of Botanical Nomenclature (Stafleu et alii, 1972:63).

II — HISTÓRICO

O gênero *Deianira* foi criado originalmente por Chamisso et Schlechtendal (1826:

195) com três espécies: *D. erubescens*, *D. pallescens* e *D. nervosa*.

MARTIUS (1827:107) descreveu o gênero *Callopisma* com duas espécies: *C. perfoliatum* e *C. amplexifolium* e colocou *Deianira* como sinônimo. Atribuiu duas variedades para *C. perfoliatum*, ou sejam: a variedade *angustifolia* e a variedade *latifolia*, considerando *D. erubescens* sinônimo da primeira e *D. pallescens* da segunda. *D. nervosa*, também foi incluída pelo referido autor como sinônimo de *C. amplexifolium*.

SPRENGEL (1827:41) transferiu as espécies de *Deianira* Cham. et Schlecht. para o gênero *Exacum* L., redescrevendo-as sucintamente.

GRISEBACH (1839:114), redescreveu *Deianira* considerando *D. erubescens* e *D. Deianira*, alterando a grafia para *Dejanira*, e colocando *Callopisma* Mart. como sinônimo.

ENDLICHER (1838:603) seguiu o conceito de Martius, ao aceitar o gênero *Callopisma*, colocando também *Deianira* como seu sinônimo.

GRISEBACH (1839: 114), redescreveu *Deianira* considerando *D. erubescens* e *D. nervosa* como espécies válidas e *D. pallescens*, uma variedade da primeira. Foi o primeiro autor a fazer um estudo mais ou menos completo da família Gentianaceae, apresentando uma chave para as espécies do gênero *Deianira* e outras para as tribos e gêneros.

Esse mesmo autor (1845:48) apresentou o gênero *Deianira* in De Candolle Prodromus, seguindo sua obra anterior, porém descrevendo originalmente a variedade *foliosa* para *D. nervosa*.

PROGEL (1865:201) conservou as modificações feitas por Grisebach e descreveu duas outras variedades novas: *D. erubescens* var. *cordifolia* e *D. nervosa* var. *latifolia*.

BENTHAM et HOOKER (1876:810) redescreveram *Deianira*, mencionando três espécies para o Brasil, sendo uma delas *D. divaricata* Gardner.

BAILLON (1889:136) apresentou o gênero em questão com uma diagnose ampliada, considerando *Callopisma* Mart. como seu sinônimo.

GILG (1895:101) redescreveu o gênero *Deianira* citando, da mesma maneira que Bentham et Hooker, três espécies para o Brasil.

BARBOSA RODRIGUES (1898:32) embora não tenha descrito *Deianira*, apresentou a diagnose de uma nova espécie *D. cyathifolia*, bem como uma nova variedade: *D. erubescens* var. *alba*.

MALME (1904:15, 16, 17), como Barbosa Rodrigues também não descreveu o gênero, mas fez algumas modificações dentre as quais salientamos as seguintes: elevou a variedade *cordifolia* de *D. erubescens* à categoria de espécie, restabeleceu o status original de *D. pallescens* e redescreveu detalhadamente *D. cyathifolia*.

LEMEÉ (1930:528) apresentou uma boa redescrição do gênero *Deianira* colocando *Callopisma* Mart. em sinonímia e assinalando quatro espécies para o Brasil.

III — MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo taxonômico foi utilizado material vivo e herborizado, depositado nas coleções do Jardim Botânico e Museu Nacional do Rio de Janeiro e de outras Instituições nacionais e estrangeiras.

As folhas para observação da nervação, e partes florais, foram diafanizadas em solução de NaOH a 5%, coradas em safranina hidro-alcoólica a 1% e montadas em xarope de Apathy. A identificação dos padrões de nervação foi baseada na classificação de Ettingshausen adaptada por FELIPE e ALENCASTRO (1966: 131-133). Para o estudo das epidermes, foi utilizado material herborizado, dissociado em mistura de Jeffrey (ácido nítrico a 10% e ácido crômico a 10%, em partes iguais) e montado em glicerina-água (50%). Na classificação dos estômatos seguiu-se o conceito clássico de METCALFE e CHALK (1965:XIV-XV).

Para a realização dos desenhos que ilustram o trabalho, foram utilizados o microscópio ótico Carl Zeiss e o microscópio estereoscópico da Willd com suas respectivas câmaras claras em diferentes escalas de aumento.

IV — RESULTADOS

4.1 TRATAMENTO TAXONÔMICO

4.1.1 POSIÇÃO

CHAMISSO et SCHLECHTENDAL (1826:195), após a descrição do gênero *Deianira*, fizeram referência a sua afinidade com o gênero *Orthostemon* R. Brown, diferenciando-o deste pelo seu hábito, forma do estigma e distribuição geográfica. Além das características apresentadas pelos autores, *Orthostemon* R. Brown, distingue-se de *Deianira* Cham. et Schlecht. por apresentar polen isolado, corola zigomorfa, estames dispostos em diferentes alturas e presença de alguns estaminódios, características estas que levaram GILG (1895:75) a colocá-lo em sinonímia de *Canscora* Lam. situando-o na sub-família *Gentianoideae*, *tribus Gentianeae* e *subtribus Erythraeinae* (Griseb.) Gilg.

GRISEBACH (1838:31, 32, 33 e 35) inclui *Deianira* entre os gêneros *Chlora* L. e *Schultesia* Mart. no grupo *A* de *sua chave "Aestivatio corolla dextrorsum contorta. Albumen cavum seminis explens"*, no subgrupo II "*Placentae 2.4 suturales, hinc demum liberae (nunquam placenta demum unica centralis libera).* Capsula 1. 1 locularis 1. valvulis introflexis *bilocularis 1 semi 2-4 locularis. — Corolla absque corona", no item c "Aparatus glandulosus in fundo corollae O"* e nos sub-itens *cc* e *B* respectivamente "*Stigma 2 bilamellata 1. bicruria, stylo imposita*" e "*Corolla demum circa capsulam marcescens, rarissime decidua*", subordinou *Callopisma* Mart. à sinonímia de *Deianira*.

ENDLICHER (1838:600, 603) colocou *Deianira* como sinônimo de *Callopisma* Mart. incluindo-o na *Subordo I, Gentianeae* que se caracteriza pela prefloração torcido-dextrorsa da corola e pelo albumen que preenche a cavidade da semente e na *tribus* I *Chironieae* Endl. caracterizada pela cápsula unilocular ou pseudo-bilocular pela intromissão das placentas.

GRISEBACH (1839:69), em sua monografia clássica sobre as *Gentianaceae*, colocou *Deianira* na tribo I. *Chironiae* Endl., pelo fato deste gênero apresentar a prefloração da corola torcida e dextrorsa, o estilete bem formado, caduco no fruto, lóculos das anteras opostas sem projeção do conectivo e corola rotácea, marcescente em torno da cápsula. Esse mesmo autor, na página seguinte, organizou uma chave para a tribo *Chironieae*, separando *Deianira* dos gêneros *Chironia* L. e *Exacum* L. por apresentar estígma bilamelado e lóculos das anteras distintos. Ainda nessa chave evidenciou a afinidade do gênero *Deianira* com a Seção *Pseudochironia* Griseb. (Sabbatiae) que se distingue do gênero de Chamisso e Schlechtendal, pelas anteras espiraladas, com rimas alongadas e estígma em espiral. Com referência à sinonímia do gênero, Grisebach seguiu os mesmos critérios dos autores anteriores.

Anos mais tarde (1845:38) modificou a categoria de subordem I *Gentianeae* de Endlicher para tribo, por seus componentes apresentarem prefloração da corola dextrorsamente torcida, testa da semente membranácea e por serem ervas terrestres ou raramente arbustos, esporadicamente parasitas com folhas opostas rarissimamente alternas de margens inteiras. Considerou a tribo I. *Chironieae* Endl. como uma subtribo, caracterizando-a pela presença dos lóculos opostos das anteras eretas, sem projeção do conectivo, com poros apicais prolongando-se em rimas laterais.

O gênero *Deianira* com seu sinônimo *Callopisma* foram colocados por Grisebach na tribo e subtribo acima mencionadas.

PROGEL (1865:199-200) seguiu o mesmo sistema de Grisebach, e apresentou uma chave para determinação dos gêneros das Gentianaceae. Colocou *Deianira* próximo aos gêneros *Coutoubea* Aubl., *Xestaeae* Griseb. e *Schultesia* Mart., distinguindo-o do primeiro por não ter bractéolas na base do cálice, nem filetes bidentados e dos outros dois, pelo conectivo inconspícuo, anteras com poros apicais que se prolongam em rimas laterais e pelo cálice 4-partido, com segmentos não carinados.

Na apresentação de sua chave para gêneros, observamos que Progel não os incluiu em tribos ou subtribos, só o fazendo mais adiante na descrição dos gêneros, onde conside-

rou *Deianira* próximo de *Zygostigma* Griseb. incluído por ele na subtribus II. *Chloreae* Griseb. que se caracteriza por apresentar as anteras providas de conectivo conspícuo, estilete distinto e caduco.

Ao analisarmos o sistema deste autor, verificamos que ele assinalou, em sua chave, a ausência de carena no cálice de *Deianira*, do que discordamos, pois ao examinarmos farto material, verificamos geralmente a presença de um cálice carinado ou subcarinado.

PROGEL, como os demais autores, considerou *Callopisma* Mart. como sinônimo de *Deianira*.

BENTHAM et HOOKER (1876:801) incluiram *Deianira* na Tribus II. *Chironieae* Endl., tomando por base os caracteres já enunciados por seus antecessores. Estes mesmos autores colocaram *Deianira* entre os gêneros *Ixanthus* Griseb. e *Cicendia* Adans. na subtribus *Erythraeae* (Griseb.) Benth. et Hook. caracterizada por apresentar estigma bi-lamelado, anteras freqüentemente eretas, ovário 1-locular com placentas pouco ou semi-intrusas, estilete freqüentemente caduco. Ervas anuais ou mais raramente perenes e no item *** caracterizado pelas anteras imutáveis ou levemente recurvas no ápice. Como os autores anteriores, consideraram *Callopisma* Mart. sinônimo de *Deianira*.

BAILLON (1889-136) situou *Deianira* na Séries II *Chironieae* (Endl.) Bail., entre os gêneros *Zigostigma* Griseb. e *Cicendia* Adans.

Nesse trabalho, o autor (1. c. 117) fez referência a *Deianira*, bem como a outros gêneros desse grupo, como tendo um ovário com duas placentas ligeiramente introrsas, anteras ordinariamente eretas e a extremidade estigmatífera do estilete, bi-lamelada. Colocou também *Callopisma* Mart. como sinônimo de *Deianira*.

GILG (1895:95) situou *Deianira* na sub-família I *Gentianoideae*, como pertencente a tribo 3-*Helieae* (Mart.) Gilg, não só por apresentar os grãos de pólen isolados ou em tétrades, quando isolados, podendo ser oblongos, oviformes ou às vezes curvos, nunca comprimidos de um lado, corola torcida ou raramente imbricada, nunca enrolada nas margens e mais ou menos valvares e por ter as folhas opostas e decussadas, raramente sub-opostas, caracteres, esses, que determinam a sub-família, como, também, por apresentar o pólen em tétrade, os grãos esféricos sempre providos de três poros de germinação, ausência de colpos, juntando-se as tétrades, muitas vezes, em grandes aglomerados, o que determina a tribus *Helieae*.

Organizou, o autor, uma chave para os gêneros da tribo mencionada, tendo colocado o gênero em questão entre *Calolisianthus* Gilg e *Helia* Mart., diferindo, do primeiro, por apresentar a exina com espessamento reticulado tão extraordinariamente estreito que ela geralmente, aparece como perfurada, e do segundo pelo tubo da corola com o comprimento igual ao do cálice.

O sistema elaborado por Gilg, foi seguido por WAGENITZ (1964:410) no Syllabus der Pflanzenfamilien, que embora não tivesse citado o gênero *Deianira*, fica subentendido que o mesmo se acha incluído na tribo *Helieae*, caracterizada pelos grãos de pólen em tétrades, e por serem ervas ou vegetais lenhosos, geralmente neo-tropicais.

Verificamos, também, entre estes dois últimos autores, modificações na denominação das categorias, isto, porque Gilg considerou em seu sistema, duas sub-famílias: *Gentianoideae* e *Menyanthoideae* (Endl.) Gilg, enquanto Wagenitz estabeleceu, apenas tribos, uma vez que a sub-família *Menyanthoideae* foi desmembrada para constituir uma família à parte.

Ao analizarmos os sistemas de classificação, desde Grisebach até Baillon, verificamos que todos eles seguem a mesma filosofia do sistema de Endlicher, diferindo apenas nas denominações das categorias, que ora são apresentadas como grupos, ora sub-ordens, tribos ou séries.

Já o sistema de Gilg tem conceituação bastante diferente da de seus antecessores, pois além de usar as características já conhecidas para a separação dos *taxa*, põe em relevo nas suas chaves, os diversos tipos de grãos de pólen e caracteres anatômicos para algumas sub-tribos.

Neste trabalho, adotamos o sistema de Gilg, por considerá-lo mais completo no estu-

do da família Gentianaceae. As características polínicas usadas por ele são, indubitavelmente de importância capital na sistemática de tal família.

O gênero *Deianira*, como foi apontado por Gilg, é mais afim de *Helia* Mart. e *Calolisianthus* Gilg, diferindo ambos do gênero em pauta pelo número de lobos da corola e do cálice, pelo conectivo nitidamente alongado, além de um entumescimento na porção mediana do tubo da corola em *Helia* e das anteras de início involutas e mais tarde revolutas em *Calolisianthus*.

4.1.2 DESCRIÇÃO DO GÊNERO

DEIANIRA CHAM. ET SCHLECHT.

Chamisso et Schlechtendal, Linnaea 1: 195. 1826; Grisebach, Observ. Quaedam Gent. fam. charact. 35: 1838; Grisebach. Gen. et Sp. Gent. 114. 1839 et in A.P. de Candolle. Prodr. 9:48. 1845; Progel in Mart. Fl. Bras. 6 (1): 201. 1865; Bentham et Hooker, Gen. Pl. 2:810. 1876; Baillon, Hist. Pl. 10:136. 1889; Gilg in Engler et Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (2): 101. 1895; Lemeé, 2: 528. 1930.

Callopisma Martius, Nov. Gen. Pl. 2:107, Pls. 183, 184, 1827; Endlicher, Gen. Pl. 8: 603, nº 3548. 1838.

Ervas ou subarbustos eretos pouco ou não ramificados, com o sistema subterrâneo constituído de uma raiz relativamente longa, espessa ou delgada, raramente ramificada, com cicatrizes geralmente presentes na parte superior. Caule fistuloso ou não, cilíndrico, liso, geralmente pruinoso. Folhas simples, decussadas, perfolhadas, semi-amplexicaules, concrescidas ou não, desprovidas de estípulas; lâmina lanceolada, oblongo-lanceolada, ovada, sagitado-cordada, arredondada ou atenuada na base, mucronada ou não, padrão de nervação acródromo, misto acródromo-broquidódromo ou broquidódromo; terminações vasculares simples, duplas ou múltiplas, constituídas de elementos helicoidais, acompanhadas por esclerócitos. Epiderme superior e inferior providas de 4-6 lados de paredes retas, moderadamente curvas ou mesmo sinuosas, com estômatos do tipo anisocítico, diacítico ou anomocítico, dispostos nas duas faces ou apenas em uma. Inflorescências terminais e axilares multifloras, congestas, raramente laxas, pedunculadas ou sésseis e neste caso capituliformes; flores alvas ou róseas; bractéolas 2-3. Botões lanceolados, ovado-elípticos ou ovado-lanceolados, agudos, acuminados ou às vezes levemente obtusos no ápise. Antes da antese os lacínios do calice ora atingem o meio da corola *(D. pallescens, D. erubescens, D. nervosa, D. chiquitana)*, ora ultrapassam a porção mediana (*D. cordifolia e D. cyathifolia)*. Cálice persistente actinomorfo, carinado ou sub-carinado do mesmo comprimento do tubo da corola ou às vezes ultrapassando-o, com lacínios lanceolados, ovado-lanceolados ou triangulares, geralmente sub-hialinos na margem, providos de 3 nervuras delicadas ou muito espessadas; a mediana geralmente afilando-se à medida que se aproxima do ápice e as laterais delicadas, com ramificações ascendentes, formando, por vezes, laços entre si ou dicotomia apical. Corola hipocraterimorfa, marcescente, com 4 lobos obovados ou elípticos, inteiros ou às vezes emarginados no ápice, providos de 3 nervuras aproximadamente com a mesma espessura, geralmente ascendentes, profusamente ramificadas formando laços entre si em toda a extensão e dicotomia apical em direção às margens não as atingindo porém; raramente bifurcados na base. Estames alternipétalos, exsertos, iguais entre si, com filetes inseridos no tubo da corola; anteras eretas, lineares, raramente oblongas, basifixas, ditecas, abrindo-se no ápice por meio de poros que se prolongam em rimas laterais; grãos de polen em tétrades, com retículo mais ou menos uniforme, espesso ou fino. Ovário de lanceolado a oblongo, bicarpelar, unilocular com placentas parietal-marginais, muito projetadas, dando a impressão de um ovário tetra-locular; estilete longo, que ultrapassa geralmente os estames, caduco no fruto, provido de duas lamelas carnosas no ápice, profusamente papilosas. Óvulos muitos, anátropos. Cápsula geralmente ovado-elíptica, bivalvar, septicida. Sementes reticuladas, pequenas, arredondadas, unilateralmente comprimidas ou angulosas e com várias de-

pressões nas diversas faces. Embrião mínimo, delicado, com rostelo curtíssimo.

Lectotypus — *Deianira erubescens* Cham. et Schlecht.
Distribuição geográfica: Brasil, Bolívia.

Das três espécies descritas originalmente para *Deianira* por Chamisso et Schlechtendal (1826:195-196), *D. pallescens* e *D. erubescens* são as que mais concordam com as características do gênero, parecendo-nos que os autores basearam-se nas duas, simultaneamente, para elaborarem a diagnose genérica. Torna-se, assim, praticamente impossível, pelas descrições apresentadas, apontar qual a espécie-tipo. Entretanto elegemos *D. erubescens* como *Lectotypus*, visto que, ao examinarmos dois *Isotypus* desta espécie, do Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève e do Institute of Systematic Botany, University of Uppsala, observamos na etiqueta do primeiro uma pequena frase em latim, onde era mencionada a afinidade do gênero *Orthostemon* R. Brown, referência esta já assinalada por Chamisso et Schlechtendal (1.c.:196) após a descrição de *Deianira* em sua obra original.

O gênero *Callopisma* cujo nome procede do grego e significa uma bela planta, foi criado por MARTIUS (1827:107) que o descreveu amplamente, com duas espécies bem ilustradas e quando esse autor teve conhecimento da classificação das espécies de Chamisso et Schlechtendal, a diagnose de seu gênero já estava concluída. Considerou *Deianira* como um sinônimo daquele gênero e justificou em nota à parte sua preferência, em virtude de ter havido um atrazo na publicação do trabalho, pelo fato de existirem gravuras no texto.

ENDLICHER (1838:603) seguiu Martius, redescrevendo o gênero acima mencionado.

GRISEBACH (1838:35) foi o primeiro botânico a colocar *Callopisma* na sinonímia de *Deianira*, no que foi seguido pelos autores Progel, Bentham et Hooker, Baillon, Gilg e Lemmé.

4.1.3 *CHAVE PARA AS ESPÉCIES*

A. Base das folhas concrescidas, perfolhadas.
- a. Folhas sagitado-cordadas na base. .... 1 — *D. cordifolia*
- aa. Folhas não sagitado-cordadas na base.
  - *b. Plantas robustas, caule de 3-10mm de diâmetro; folhas não rosuladas na base.*
    - *c. Tubo do cálice mais curto que os lacínios; folhas com nervuras inconspícuas; inflorescências com pedúnculos geralmente ultrapassando o comprimento das folhas.* .... 2 — *D. pallescens*
    - cc. Tubo do cálice superando os lacínios; folhas com nervuras conspícuas; inflorescências com pedúnculos geralmente envolvidos pelas folhas. .... 3 — *D. cyathifolia*
  - bb. Plantas não robustas; caule de 2-3mm de diâmetro; folhas da base livres, próximas umas das outras, dando o aspecto de rosuladas. .... 4 — *D. erubescens*

AA. Base das folhas não concrescidas, não perfolhadas.
- d. Folhas da base semelhantes às do ápice; estômatos somente na face inferior; pedicelos 1-3mm de comprimento.
  - e. Nervuras secundárias e principal salientes; lacínios do cálice do mesmo comprimento ou mais curtos que o tubo da corola; anteras lineares, 3, 5-5, 5mm de comp.; folhas coriáceas ou sub-coriáceas. .... 5 — *D. nervosa*
  - ee. Nervuras secundárias inconspícuas e principal um tanto salientes; lacínios do cálice superando o tubo da corola; anteras oblongas, 2, 1-2, 2mm de compr.; folhas papiráceas. ...... 6 — *D. damazioi*
- dd. Folhas da base diferentes das do ápice; estômatos nas duas faces; pedicelos 4-8mm de comprimento .... 7 — *D. chiquitana*

4.1.4 DESCRIÇÃO E DISCUSSÃO DAS ESPÉCIES

1. **Deianira cordifolia** (Lhotzky ex Progel) Malme

(Est 2, 3, 4)

Malme, Arq. f. bot 3 (12): 15. pl. 2, fig. 5.1904. Moreira, Atas Soc. Biol. 5 (1-2): 6. 1961.

= *Callopisma cordifolium* Lhotzky ex Grisebach in A. P. de Candolle, Prod. 9: 48. 1845. *pro syn*. *Deianira erubescens* Chamisso et Schlechtendal.
= *Deianira erubescens* Chamisso et Schlechtendal var. *cordifolia* Lhotzky ex Progel in Mart. Fl. Bras. 6 (1): 201. 1865.

Erva glabra 0,60-0,70m de altura. Caule cilíndrico, ramoso em direção ao ápice 0,2-0,4cm de diâmetro, entre-nó 3-6,5cm de comprimento. Folhas adunadas, imbricadas ou não; ovadas sagitado-cordadas, agudas ou obtusas no ápice, com sinus triangular e aurículas agudas na base, papiráceas ou subcoriáceas, hialinas na margem, com nervuras salientes, 3,5-6mm de comprimento, 2,5-4cm de largura; padrão de nervação misto acródromo-broquidódromo, sendo que as 3 nervuras primárias centrais seguem as diretrizes de um padrão acródromo, enquanto as laterais (primárias e secundárias se ligam por meio de laços; presença de nervuras terciárias axiais e laterais; rede densa; Epiderme de paredes curvas ou retas, com estômatos nas duas faces dos tipos anisocítico, diacítico ou anomocítico. Cimeiras multifloras congestas; flores róseas; pedúnculos 10-35mm de comprimento, bibracteados; brácteas foliáceas, ovadas ou oblongo-lanceoladas 10-13mm de comprimento, 7-11mm de largura; pedicelos 5-9mm de comprimento, estriados, bi-bracteolados; bractéolas lanceoladas, 4-5mm de comprimento, 0,1-0,2mm de largura, agudas no ápice. Botões lanceolados, acuminados no ápice, 4-4,2mm de comprimento, 1,1-1,5mm de largura. Cálice sub-coriáceo 5-7mm de comprimento, tubo curto; lacínios iguais ultrapassando levemente o tubo da corola, lanceolados, agudos, hialinos na margem, carinados no dorso, 5-6mm de comprimento, 1,5-2mm de largura. Corola 13-16mm de comprimento, tubo 5-6mm de comprimento, lobos elípticos ou ovais, 7-9mm de comprimento, 3,5-4mm de largura. Estames inseridos próximos à face da corola; filetes 1,5-2mm de comprimento; anteras lineares, obtusas ou levemente emarginadas no ápice, cordadas na base, 4,5-5mm de comprimento, 1-2mm de largura. Ovário estreito-elíptico, 4,5-5mm de comprimento, 1,3-1,5mm de largura; estilete filiforme 0,6-0,7mm de comprimento, bi-lamelado no ápice, lamelas oblongas, cerca de 1mm de comprimento. Cápsulas não vimos.

Localidade típica: In Serra da Cujabá

Lectotypus: 1832, Lhotzky 62 et Manso Foto US

Distribuição geográfica: Brasil, no Estado de Mato Grosso.

Esta espécie foi encontrada em altitude de 400-1200m s.m. florescendo nos meses de março a maio, parecendo endêmica do Estado acima mencionado. Seu nome refere-se à forma das folhas e deriva-se do latim *cordatus*.

Material examinado: BRASIL: Leg. Tamberlik s.n. W;

MATO GROSSO — In Serra da Cujabá, leg. Lhotzky 62 et Manso, Foto US; Santa Ana da Chapada, leg. Malme 3323 (13-V-1903) S; Entre Parecis e Santo Antonio, leg. J.G. Kuhlmann 2239 (IV-1918) SP; R, RB; Morro Podre, Chapada, leg. F.C. Hoehne 3238 a (III-1911) R; ibidem, leg. F.C. Hoehne 3237 (III-1911) R; Cerrado, Rio Turvo, ca. 210Km, N. Xavantina, elev. 500m s.m.leg. H.S. Irwin 16198 et alii (28-V-1966) UB, NY; ibidem, leg. H.S. Irwin 16266 et alii (29-V-1966) UB, NY; Xavantina, (Caximbo Road 35Km from Xavantina, 600-1000m s.m. leg. D.R. Hunt 5668 (31-V-1966) UB, NY; Córrego do Porco, 240Km, N. of Xavantina, S. Felix road, leg. J.A. Ratter 1348 et alii (7-V-1968) RB; K; Chapada do Guimarães leg. Hatschbach 36153 (13-II-1975) MBM.

Deianira erubescens Cham. et Schlecht. var. *cordifolia* foi descrita por Progel (1865:201), que se baseou no material coletado por Silva Manso e Lhotzky em Mato Grosso, aproveitando para o estabelecimento da variedade, o nome *Callopisma cordifolium* Lhotzky mss existente na etiqueta do referido material.

Vinte anos antes, Grisebach in A. P. Candolle, Prodr. (48), já havia mencionado esse epíteto como sinônimo de *D. erubescens*. Ao examinarmos uma foto do material de Lhotzky e Manso 62 do Herbário de Berlin, não tivemos dúvida em reconhecê-la como a fotografia do *Isotypus* da variedade em questão.

Malme (1904:15) elevou a variedade *cordifolia* Lhotzky ex Progel à categoria de espécie, descrevendo-a com maiores detalhes e ilustrando-a com base no material por ele coletado na Serra da Chapada sob o número 3323. Esse autor, após sua descrição, fez referência à coleta de Lhotzky e Manso na Serra de Cuiabá, comprovando desta forma sua localidade típica.

Ao examinarmos a exsicata de Malme enviada pelo Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, e outra coletada por Tamberlick e depositada em Viena, verificamos que as mesmas eram exemplares valiosos, não apenas por terem sido os primeiros materiais coletados depois de Lhotzky, mas também, por um deles ter servido de base para a diagnose da espécie.

Moreira (1961:6) estudou o polen de *D. cordifolia* e assinalou as seguintes características: "*Tetras pollinarum tetrahedralia et tetragonalia. Pollinia triporatae brevissime colpatae. Exinium reticulatum perforatum Distantiae intercolpare aequales — Crassituto exinii circiter. 2. micra. Diametros cellulae ad fines intini constans. Exinium in pila. Tetras diametros 30 micra. Axis polaris circi ter 20 micra.*"

2. **Deianira pallescens** Cham. et Schlecht.

(Est. 5, 6, 7, 8)

· Chamisso et Schlechtendal, Linnaea 1: 196. 1826; Malme, Arq. f. bot. 3 (12): 16. 1904.

= *Callopisma perfoliatum* Martius var. *latifolia* Martius, Nov. Gen. Sp. pl. 2: 108, pl. 183, 1827; Grisebach, Gen. Sp. Gent. Obs. 114, 1839 et in DC. Prodr. 9: 49. 1845, *pro syn;* Progel in Mart. Fl. Bras. 6 (1): 201. 1865, *pro syn;* Malme loc. cit., *pro syn;* Beauverd, Bull. Herb. Boiss. 7 (2): 147. 1907, *pro syn. D. erubescens.*
= *Exacum pallescens* (Chamisso et Schlechtendal) Sprengel, Syst. 4 (2) Cur. Post: 41. 1827. Grisebach, loc. cit., *pro syn. D. erubescens*; Beauverd, loc. cit. *pro syn. D. erubescens.*
= *Deianira erubescens* Chamisso et Schlechtendal var. *pallescens* (Chamisso et Schlechtendal) Grisebach, loc. cit. 114. 1839 et in A. P. de Candolle, Prodr. 9: 48. 1845; Progel, loc. cit.
= *Deianira erubescens* auct. non Cham. et Schlecht., Barbosa Rodrigues, Plant. Matogros. 32 1898.
= *Deianira erubescens* Chamisso et Schlechtendal var. *alba* Barbosa Rodrigues, loc. cit.; Malme, loc. cit., *pro syn.*

De erva a subarbusto, 0,80-2m de altura. Caule cilíndrico fistuloso, 0,3-1cm de diâmetro, entrenó de 4-14cm de comprimento. Folhas perfolhadas, decussadas; elípticas, ovadas ou ovado-elípticas, concrescidas um pouco abaixo da metade inferior, agudas e mucronadas no ápice, subcoriáceas, hialinas na margem, 2-7,5cm de comprimento, 2-4cm de largura; padrão de nervação acródromo com 12 nervuras primárias conspícuas das quais 6 dirigem para o ápice de cada lobo onde convergem, ocorrendo entre estas, nervuras mais delgadas que se bifurcam antes de atingirem a porção mediana anastomosando-se por meio de laços; nervuras secundárias e terciárias axiais e laterais; rede de nervuras densa. Epiderme de paredes retas com estômatos em ambas as faces, dos tipos anisocítico e anomocítico. Cimeiras multifloras congestas, que superam as folhas; flores alvas pedúnculos 15-45mm de comprimento, bi-bracteados; brácteas foliáceas, ovado-elípticas 20-40mm de comprimento, 25-35mm de largura, agudas e mucronadas no ápice; pedicelos de 6-9mm de comprimento, bi-bracteolados; bractéolas ovado-lanceoladas 1-1,5mm de comprimento, 0,5-0,7mm de largura. Botões lanceolados, agudos

no ápice, 2,5-3mm de comprimento, 0,7-1mm de largura. Cálice carinado 6,5-7mm de comprimento, com lacínios que ultrapassam o comprimento do tubo, sub-hialinos na margem, 4,5-5mm de comprimento, 1,3-1,5mm de largura. Corola 10-15,5mm de comprimento, tubo 3,5-5mm de comprimento, 3,3-4,5mm de largura. Estames inseridos na porção mediana do tubo ou pouco acima; filetes 1,2-1,5mm de comprimento, anteras lineares, emarginadas no ápice, cordadas na base, 4,5-6,5mm de comprimento, 0,7-0,8mm de largura. Ovário elíptico, 4,5-6,5mm de comprimento, 1-2,5mm de largura; estilete 5-5,5mm de comprimento, bi-lamelado no ápice; lamelas 0,1mm de comprimento. Cápsula elíptica, ou oblongo-lanceolada, de ápice ora agudo ora obtuso e base obtusa, 6-7mm de comprimento, 2,5-4mm de largura. Sementes com 0,25-0,4mm de comprimento, 0,25-0,3mm de largura.

Localidade típica; In Brasilia regionibus interioribus.

Lectotypus; Leg Sellow 1630 foto F; *Isolectotypi;* foto MO, US.

Distribuição geográfica; Brasil nos Estados de Minas Gerais, S. Paulo, Mato Grosso e Goiás.

Esta espécie foi encontrada em altitudes de 200-1200m s.m. florescendo de março a setembro. Seu nome procede do latim, *pallescens-* e refere-se à tonalidade da planta. Conhecida vulgarmente pelos nomes de Boca-de-Sapo, Copo-d'água, Quina de Raiz, Centaurea-da-Terra, Centaurea-do-Brasil, Escovinha, Raiz amargosa, Raiz-de-Fel e Fel-da-Terra.

No campo, distingue-se facilmente das espécies que a rodeiam, por apresentar as folhas glaucas, com uma linha mais clara nas margens e por serem concrescidas entre si, formando uma espécie de taça onde acumulam uma certa quantidade de água. Estas folhas quando jovens, apresentam-se com os bordos coalescentes formando uma estrutura fechada, dispostas em série. Muito próxima de *D. cyathifolia* Barb. Rodrig. da qual difere, principalmente, pelos botões florais, cálice e pelas inflorescências geralmente maiores que as folhas.

Material examinado: BRASIL — Leg. Claussen 458 (1840) G; leg. Martius s.n., G; leg. Glaziou u 77o, G; leg. Gardner 3894 (1836-1841) NY e fotos, NY, MO, US. Tamberlik s.n., W.

MINAS GERAIS — Leg. Saint-Hillaire s.n. (1816-1821) NY; Belo Horizonte, leg. A.S. Teixeira s.n. (24-IV. 1899) SP; ibidem, leg. M. Barreto 7469 (6-III-1934) BHMH; ibidem, leg. Brade s.n. (VI-1934) RB; Serra do Taquaril, leg. M. Barreto 2887 (18-V-1933) R; Ibidem, leg. M. Barreto 2885 (16-V-1933) BHMH; ibidem, leg. M. Barreto 2894 (8-IV-1933) BHMH, Serra do Curral, leg. P. L. Roth 2216, H.U.J.F., ibidem, leg. A. Ducke s.n. (23-III-1929) RB; Paraopeba, Horto Florestal, leg. Heringer 3986 (18-VIII-1955) UB, RB, HB; ibidem, leg. E. Pereira 7513 (2-IV-1963) HB, MBM, RB; Ituiutaba, campo de aviação, leg. A. Macedo 2403 (29-V-1950) S, MO; ibidem, leg. A. Macedo 381 (22-VI-1944) S, RB, MO; Conselheiro da Mata, leg. Brade 13622 (VI-1934) RB; Jaboticatubas, 10Km ao norte da Lagoa Santa, Km 56, (on the road from Belo Horizonte to Conceição, 19º 40'S, 43º 55'W alt. 90m s.m.), leg. L. B. Smith 6962 (28-IV-1952) R, NY; Município de Patos, leg. M. Barreto 4505 (19,VI-1936) BHMH; Paraúna, leg. L. Netto 137 (VI-1862) R; Caeté, leg. Damazio 1004 (12-VI-1909) RB; ibidem, leg. M. Barreto 2892 (23-III-1933) BHMH; Jequitibá, leg. Heringer s.n. (16-VII-1957) HB; Lagoa Santa, leg. Warming s.n. (V-VI) S; ibidem, Santa Luzia, leg. M. Barreto 2868 (28-V-1933) BHMH; ibidem, leg. M. Barreto 2888 (8-IV-1933) BHMH; ibidem, leg. M. Barreto 2890 (26-II-1933) BHMH; Sete Lagoas leg. J. B. Silva 335 (V-1969) BHMH; Município de Nova Lima, pico de Belo Horizonte, alt. 1300m s.m., leg. L.O. Williams 7145 (VI-1945) US; Serra do Cipó, leg. Fuad Atala 161 (3-IV-1958) R; Jardim Botânico de Belo Horizonte, leg. M. Barreto 1008 (3-IX-1932) RB; Entre Lagoa Santa e Serra do Cipó, leg. A.P. Duarte 2440 (14-IV-1950) RB; BHMH; Jaguará, leg. M. Barreto 1250 e Brade 14844 (17-IV-1935) RB; BHMH; Cerrado ca 500Km de

Brasília para Belo Horizonte, leg. J.M. Pires 58004 (19-VI-1964) RB, NY, UB, S; Serra do Cabral, vertente ocidental, leg. A.P. Duarte 7810 (1-V-1963) RB; Município de Santana do Riacho, 92Km da Estrada da Lagoa Santa, leg. G. Martinelli 1014 (4-VI-1976) RB; Entre Rios, leg. Ule 3008 (VII-1892) HBG.

SÃO PAULO — Leg. Burchell 5508 (1867) BR

GOIÁS — Leg. N. Armond s.n. (p.p.) R; leg. Riedel 2725 (2-V-1834) BR; leg. Burchell 7167 (1867) BR; leg. Gardner 3896 (1840) G; leg. A.P. Duarte et Mattos s.n. (10-VII-1964) UB; Rizzo 6524 UFG; Caretao e Crixas, leg. Pohl 1709 (1839) W, BR; entre Anápolis e Corumbá, leg. A. Lima 58-3004 (2-IV-1958) RB; Entre Rios, leg. Ule 195 (VII-1892) RB, R; entre Rajadinha e Rio Toroto, leg. Glaziou 21770 (30-VI-1895) R; Sul de Miracema do Norte, leg. M. Macedo 10 (23-VII-1961) RB; ibidem, leg. G.T. Prance et N.T. Silva s.n. (29-VII-1964); Rio Piau, ca. 225Km S.W. (of Barreras on Road to Posse, elev. 850m s.m.) leg. H.S. Irwin et alii (12-IV-1966) NY; Estação Morrinhos, leg. Rizzo 5180 et A. Barbosa 4229 (23-V-1970) UFG; Pirineus, leg. Rizzo 6144 et Barbosa 5392 (5-IV-1971) UFG; Estação nº 6 leg. Rizzo et A. Barbosa 71 (15-V-1968) UFG; ibidem, leg. Rizzo et A. Barbosa 186 (10-IV-1968) UFG; Estação Caldas Novas, Serra, leg. Rizzo 5325 et A. Barbosa 4514 (27-VI-1970) UFG; Estrada Brasília-Minas, leg. Aydil G. Andrade 403 et Margareth Emmerich 395 (5-IX-1960) R; Distrito Federal, entre Gama e Rio Corumbá, leg. A.P. Duarte 8367 et A. Mattos 454 (12-VII-1964) UB; ibidem, Fundação Zoobotânica, leg. J.M. Pires et alii 9571 (30-IV-1963) RB, UB, NY; ibidem, Rio Corumbá, 80Km de Brasília, leg. Henriger 9785 (8-IX-1964) UB; ibidem Parque Municipal do Gama 20Km, S. de Brasília, leg. H.S. Irwin et T.R. Sodestromm (4-IV-1964) UB, NY; Rio Araguaia, Cachoeira (Mun. Alto Araguaia) leg. Hatschbach 34665 (21-VII-1974) MBM; Goiânia, Morro da Água Branca, entre 10-15Km do centro de Goiânia, leg. A. L. Peixoto 809 et Guimarães 339 (17-XII-1975) RB; Sul de Goiânia, leg. J.M. Pires 57892 (7-VI-1964) S; Rio Tiquiri, Formosa, leg. Heringer 11436 (25-V-1967) UB; Rio da Prata, ca. 60Km S. of Posse, elev. 800m s.m., leg. H.S. Irwin 14468 et alii (6-IV-1966) NY, UB; 23Km do centro de Brasília (7Km NW of Sobradinho, alt. 1150m s.m.),leg. Turma de Tax. da Univ. de Brasília, 69 (2-VI-1973) UB; Pirinópolis, Cachoeira do Abade, leg. E. Onishi 057, et alii (25-V-1968) UB.

MATO GROSSO — Serra da Chapada, leg. Malme s.n. (VI-1903) S; ibidem leg. Malme 1674 c (5-VI-1894) S; leg. O. Kuntze s.n., NY; S. José da Serra (mun. Cuiabá), leg. Hatschbach 32045 (17-V-1973) MBM; 75Km N. of Xavantina, elev. 550m s.n., leg. H.S. Irwin 16638, et alii (5-V-1966) NY, UB, ca. 60Km N. Xavantina, elev. 550m s.m., leg. H.S. Irwin 16032 et alii (25-V-1966) NY, UB.

Chamisso et Schlechtendal (1826: 196) ao descreverem *D. pallescens* como uma nova espécie citaram como material estudado um exemplar coletado por Sellow. Ao examinarmos uma foto tirada da exsicata 1630 de Sellow, depositada no Herbário de Berlin verificamos que a mesma correspondia ao *Holotypus* da espécie.

Martius (1827:108) descreveu *Callopisma perfoliatum* var. *latifolia* colocando *D. pallescens* como sinônimo da mesma. O referido autor apresentou uma belíssima estampa de *Callopisma perfoliatum* não indicando, entretanto, a que variedade a mesma pertencia. Examinando a estampa em questão, verificamos tratar-se da variedade *latifolia*.

Sprengel (1827:41) transferiu *D. pallescens* para o gênero *Exacum* L., resultando o epiteto citado na bibliografia da espécie e colocando à página 338 *Callopisma perfoliatum* tab. 183, como sinônimo de *Exacum pallescens*.

Grisebach (1839:114 et 1845:49) tratou *D. pallescens* como uma variedade de *D. erubescens*, colocando *Callopisma perfoliatum* var. *latifolia* como um sinônimo dessa variedade, citando em sua descrição alem do material de Sellow, outros coletados por Martius em S. Paulo e Minas.

Os mesmos conceitos acima mencionados foram mantidos por Progel (1865:201).

Barbosa Rodrigues (1898:32) citou *D. erubescens* sem descrição, apresentando como sinônimo *Callopisma perfoliatum*. Lendo as observações do autor e levando em consideração, também, que na sua citação mencionara a estampa 183 do trabalho de Martius,

que correspondia a *Callopisma perfoliatum* var. *latifolia;* chegamos à conclusão que essa espécie considerada por ele, como *D. erubescens* é, sem dúvida alguma, *D. pallescens.* Nesse mesmo trabalho, Barbosa Rodrigues descreveu a variedade *alba* para *D. erubescens* que, também, incluímos, tal como Malme o fez em (1904: 16), na sinonímia da espécie, aqui considerada válida. Embora não tenhamos visto o "Typus" referente à variedade, a descrição apresentada é suficiente para incluí-la na sinonímia.

Malme (1904: 16) restabeleceu o *status* de *D. pallescens*, de acordo com Chamisso et Schlechtendal. Nesse trabalho o autor apresentou uma redescrição da mesma, mais rica em detalhes do que os autores anteriores haviam feito e manteve *Callopisma perfoliatum* var. *latifolia* Mart. em sinonímia da espécie por ele restabelecida. Malme considerou a variedade *pallescens* como atribuída a Progel (1865:201). Entretanto, a mesma deve ser referida para Grisebach, que a citou pela primeira vez (1839:114).

Analisando um *Isotypus* de *Callopisma perfoliatum* Mart. var. *latifolia* de Genève, uma fotografia de *D. pallescens* do material de Sellow depositado em Berlim *(Holotypus)*, além de diversas coleções examinadas, verificamos que a mesma foi tratada por quase todos os autores como *D. erubescens* var. *pallescens.* Entretanto, seguimos o conceito de Chamisso et Schlechtendal e Malme, considerando-a como uma espécie válida e distinta das demais, principalmente por ser uma planta robusta com as bases das folhas concrescidas entre si e por apresentar os lacínios do cálice mais longos que o comprimento do tubo e as inflorescências geralmente maiores que as folhas.

3. **Deianira cyathifolia** Barb. Rodrig.

(Est. 9, 10, 11)

Barbosa Rodrigues, Plant. Matogros. 32. pl. 12. 1898; Malme, Arq. f. bot. 3 (12): 17. pl. 2, fig. 6, 1094.

De ervas a subarbustos com 0,80-1,5 m de altura. Caule ereto, cilíndrico, fistuloso na parte inferior, 0,3-0,6cm de diâmetro, entrenó 2-5,5cm de comprimento. Folhas perfolhadas, decussadas, concrescidas acima um pouco abaixo da metade do limbo, ovadas, subagudas ou sub-obtusas no ápice, coriáceas, estreitamente sub-hialinas na margem, nervuras salientes, 3,5-7,5cm de comprimento, 2,5-5cm de largura; padrão de nervação acródromo broquidódromo com 14 nervuras principais, das quais as 6 centrais seguem as diretrizes do padrão acrodromo, convergindo no ápice de cada lobo; as demais anastomosam-se por meio de laços e as laterais próximas aos bordos bifurcam-se antes de atingirem a porção mediana; presença de nervuras pseudo-secundárias conspícuas e de terciárias axiais e laterais; rede de nervuras densa. Epiderme superior e inferior com células de paredes onduladas e ambas providas de estômatos do tipo anisocítico. Inflorescências com pedúnculos variando entre 14-35 mm de comprimento, raramente superando as folhas; flores róseas ou alvas; brácteas foliáceas 35-45 mm de comprimento, 25-35 mm de largura; pedicelos de 9-13 mm de comprimento, bibracteolados; bractéolas oblongo-lanceoladas, agudas, 1, 7-1,9mm de comprimento, 0,5-0,7mm de largura. Botões ovado elípticos agudos no ápice, estreitando-se em direção à base, 4,7-5mm de comprimento, 2,3-2,5mm de largura. Cálice carinado, 6-8mm de comprimento, tubo cilíndrico-campanulado; lacínios mais curtos do que o tubo, ovado-triangulares, sub-hialinos na margem, agudos, 3-3,5mm de comprimento, 1,5-2,5mm de largura. Corola com tubo 5-5,5mm de comprimento, lobos ovados elípticos obtusos no ápice 7-9mm de comprimento, 4,5-5mm de largura. Estames inseridos na parte mediana do tubo ou pouco mais acima; filetes 1,5-2mm de comprimento; anteras 4-4,5mm de comprimento, 0,1-0,2mm de largura. Ovário elíptico 5-6mm de comprimento, 2-2,5mm de largura; estilete 5-6,5mm de comprimento, bi-lamelado, lamelas elípticas 0,7-0,9mm de comprimento. Cápsulas oblongo-lanceoladas, 4-4,5mm de comprimento, 1,5-1,8mm de largura; sementes variando entre 0, 1-0,2mm.

Localidade típica: In campis Serra da Chapada, prope Capão Seco ad prov. Mato Grosso.

Lectotypus: Barbosa Rodrigues, Pl. 12.

Distribuição geográfica: Brasil, no Estado de Mato Grosso.

Esta espécie foi encontrada em altitudes de 550 a 1200m s. m., e parece endêmica do Estado de Mato Grosso, florescendo nos meses de abril a junho. Seu nome procede do latim *cyathiformis* e refere-se à forma das folhas.

Muito afim de *D. pallescens*, diferindo desta, principalmente, por apresentar o tubo do cálice maior que os lacínios, folhas com nervuras salientes, rede de nervação densa e inflorescências que, geralmente, não superam o comprimento das folhas.

Material examinado: BRASIL — Tamberlick s.n., W

MATO GROSSO — Santa Ana da Chapada, leg. Malme 3323 Ba (2-VI-1903) S; ibidem, leg. Malme 3323 B (29-V-1903) S; Serra da Chapada, Cascata Grande, leg. Malme 3323 Bb (8-VI-1903) S; ibidem, leg. Malme 1674 c (22-VI-1894) S; Cabo do Lobo, leg. J. G. Kuhlmann 2237 (IV-1918)R; ibidem leg. Riedel 1009 (1828) S; Serra do Roncador, 94Km N. of Xavantina, elevat. 550m s.m. leg. H.S. Irwin 16570 et alii (4-VI-1966)NY, UB.

Barbosa Rodrigues (1898:32) descreveu *D. cyathifolia* de material ocorrente nos campos da Serra da Chapada, fornecendo uma estampa bem documentada a qual classificamos como um *Lectotypus*.

Malme (1904:17) redescreveu a espécie acima mencionada, baseado em material coletado por ele sob números 3323B, 3323Ba e 3323Bb, comentando que a mesma diferia da espécie afim *D. pallescens* Cham. et Schlecht., pelo comprimento mais longo do tubo e pelos lobos do cálice carinados ou sub-carinados, características essas que comprovamos, ao examinarmos sua coleção.

4. **Deianira erubescens** Cham. et Schlecht.
(Est. 12, 13, 14)

Chamisso et Schlechtendal, Linnaea 1: 196. 1826; Grisebach, Gen. Sp. Gent. Obs. 114, 1839 et in A.P. de Candolle, Prodr. 9: 48. 1845; Progel in Mart., Fl. Bras. 6 (1): 201. 1865.

= *Callopisma perfoliatum* Martius var. *angustifolia* Martius, Nov. Gen. Sp. Pl. 2: 108. 1827; Grisebach, loc. cit. *pro syn*.

Exacum erubescens (Chamisso et Schlechtendal) Sprengel. Syst. 4 (2) Cur. Post: 41.338. 1827.

Erva 0,20-0,70m de altura. Caule cilíndrico 0,20-0,30cm de diâmetro, entrenó de 2,5-6,9cm de comprimento. Folhas basais livres, próximas uma das outras dando o aspecto de rosuladas; lâminas obovadas, sub-arredondadas ou largamente elípticas, obtusas no ápice, estreitadas na base, nervuras 5-7 salientes, 2,9-4,3cm de comprimento, 1,7-3,5 cm de largura; padrão de nervação acródromo-broquidódromo, com as nervuras conspícuas; as três medianas seguem as diretrizes do padrão acródromo, enquanto as outras anastomosam-se por meio de laços; presença de algumas nervuras secundárias transversais e terciárias axiais e laterais; rede de nervuras bastante densa; Folhas superiores perfolhadas, decussadas, concrescidas um pouco acima da base ou até a metade do limbo, raramente ternadas no ápice; elípticas ou lanceoladas, agudas e mucronadas no ápice, subcoriáceas, estreitamente sub-hialinas na margem com nervuras imersas ou às vezes pouco salientes, 1,5-5,7cm de comprimento, 0,6-2,3cm de largura; padrão de nervação acródromo-broquidódromo com 10 nervuras principais das quais as 6 centrais seguem as diretrizes do padrão acródromo, convergindo no ápice de cada lobo, enquanto as laterais anostomosam-se por meio de laços acima da porção mediana; presença de nervuras secundárias e terciárias laterais; rede de nervuras bastante densa. Epiderme superior e inferior com células de paredes onduladas, ambas providas de estômatos do tipo anisocítico. Inflorescências mais longas que as folhas; pedúnculos 15-45mm de comprimento, bi-bracteados; brácteas foliáceas, lanceoladas agudas, 10-11mm de comprimento, 3,5-4mm de largura; pedicelos 2-5mm de comprimento, bi-bracteolados; bractéolas lanceoladas, agudas no ápice 1,5-2mm de comprimento, 0,3-0,5mm de largura. Botões ova-

dos, agudos ou levemente obtusos no apice, 3-3,2mm de comprimento, 1,7-2mm de largura. Cálice carinado ou sub-carinado; lacínios 3,5-4mm de comprimento, 1,5-2mm de largura, mais longos que o tubo. Corola com o tubo 0,45-0,5cm de comprimento, lobos obovados obtusos no ápice, 6,5mm de comprimento, 4,4-5mm de largura. Estames inseridos no tubo da corola; filetes 1-1,5mm de comprimento; anteras emarginadas no ápice e cordadas na base, 3,5-3,9mm de comprimento, 0,1-0,2mm de largura. Ovário ovado elíptico, 4-4,5mm de comprimento, 1,9-2,3mm de largura; estilete filiforme 5,5-6mm de comprimento, bi-lamelado no ápice, lamelas ovado-oblongas, 0,4-0,5mm de comprimento. Cápsula ovado-elíptica, obtusa na base e aguda no ápice, 4,5-5mm de comprimento, 2,5-3mm de largura. Sementes 0,25-0,3mm de comprimento, 0,1-0,3mm de largura.

Localidade típica: In Brasilia regionibus interioribus

Lectotypus: Leg. Sellow, G

Distribuição geográfica: Brasil nos Estados de Minas Gerais, S. Paulo e Goiás.

Espécie encontrada em altitudes de 594 a 1160m s.m. florescendo nos meses de janeiro a agosto. Seu nome deriva-se do latim *erubescens*, e está relacionado com a tonalidade das flores.

Os nomes vulgares citados para esta espécie são idênticos àqueles encontrados para *D. pallescens*. Penna (1946:147) confere às raízes dessa planta propriedades amargas tônicas e febríguas.

Material examinado: BRASIL: Leg. Sellow, G; ibidem, Sellow 1931, foto, MO, US; leg. Glaziou 17148 (1880) BR; leg. Riedel s.n. S, NY, G; ibidem, leg. Riedel, 249, BR; leg. Claussen 495 (1840) G; ibidem, leg. Claussen 3, S; ibidem, Claussen 4 (1838) NY; ibidem leg. Claussen (1843)); leg. Warming s.n., W. (1870) p. p., NY; leg. Saint-Hilaire 409 (1816-1821) NY; Pohl 2943, W.

MINAS GERAIS — Alto Cruzeiro, leg. Heringer 4302 (4-V-1955) RB, UB; Município de Barbacena, estação experimental de Ressaquinha, leg. A. Silveira 321 (VIII-1894) R; Lagoa Santa, leg. Damazio 1554, (p.p.) G; ibidem, leg. Benjamin da Costa 56 (V-1933) R; ibidem, M. Barreto 2893 (25-III-1933) R; ibidem, leg. Warming s. n., (p.p.) S, NY Corinto Fazenda do Diamante, alt. 600ms. m., leg. I. Mexia 5667 (20-IV-1931) R. S. NY, MO; ibidem, cerrado N. W. Lagoa Santa, 835m de altitude, leg. L. B. Smith 6720 (30-III-1952) R; Belo Horizonte, leg. A. S. Teixeira s. n. (24-IV-1899) SP; ibidem, leg. M. Barreto, 2861 (31-1-933) BHMH ibidem, leg. Schwacke s. n. (24-IV-1899) SP; ibidem, leg. A. Gehrt s. n. (25-IV-1926) SP; Congonhas do Campo. leg. Stephan MD s. n. (1844) BR; Município de Jaboticatubas, leg. L. B. Smith 6964, (28-IV-1952) p. p., R; Caldas, leg. Regnel II-190, (p.p.) NY; S. João d'El Rey, Caminho do Cala Boca, leg. Bertha Lutz 2 (4-IV-1921) R; Jaquara, leg. Moreira e E. Siqueira s.n. (2-III-1899) R; Sete Lagoas, estrada B. Hte. — Brasília Km 91, leg. J. B. Silva 48 (15-VI-1967) RB, BHMH; Paraopeba, leg. E. Pereira 7497 et Pabst (I-IV-1963) HB; MBM; Rodovia Três Corações, S. Tomé das Letras, Município Três Corações, leg. Hatschbach 31214 et Ahumada (4-II-1973) MBM; Fazenda Vargem Grande - Margem do Lago, leg. Heringer 6426 (19-V-1958) RB, UB; Rio Bicudo, ca. 20Km of Corinto, elev. 525m s. m. leg. H. S. Irwin 26801 et alii (3-giii-1970) NY, UB.

SÃO PAULO — Morro Pelado, leg. Edwall 5801 (I-1907) SP; Cajuru, leg. Riedel III-894 (1835), p.p., S; Mogy-Mirin, leg. Mosen 1476 (3-IV-1815) S; ibidem, leg. Mosen 1470. S; Itu, leg. Riedel 1990 (II-1834), BR.

GOIÁS — Leg. N. Armond s. n. (p.p.) R.

CHAMISSO et SCHLECHTENDAL (1826: 196) descreveram *D. erubescens* como uma nova espécie para a ciência, citando como material estudado, um exemplar coletado por Sellow e que se achava depositado no Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem.

MARTIUS (1827:108) descreveu *Callopisma perfoliatum* var. *angustifolia*, colocando como sinônimo da mesma *D. erubescens*. O autor distinguiu a variedade acima mencionada por ser de porte menor, mais delicada, com folhas lanceoladas e mais agudas.

SPRENGEL (1827:41) transferiu *D. erubescens* para o gênero *Exacum*, resultando o epíteto citado na bibliografia da espécie.

Progel (1865:201) redescreveu *D. erubescens* seguindo Grisebach no que diz respeito à sinonímia, porém, descrevendo *Callopisma cordifolium* Lhotzky mss. como uma nova variedade de *D. erubescens*. Atualmente, a variedade de Progel é considerada como *D. cordifolia* (Lhotzky ex Progel) Malme.

Tivemos oportunidade de examinar o material de Sellow, enviado pelo Conservatoire Botanique de Genève *(Isotypus)*, que elegemos como *Lectotypus* em virtude do *Holotypus*, depositado no Herbário do Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem ter sido destruído durante a segunda guerra mundial.

Com referência ao *Typus* de *Callopisma perfoliatum* var. *angustifolia* Mart., não o examinamos. Porém tudo leva a crer que seja o da obra original. "*Lecta prope S. Rochum Sorocaba, Itu, Villa de Campanha, S. João d'El Rey et in districtu adamatum*". Essa variedade descrita sucintamente por Martius, apresenta as mesmas características de *D. erubescens*, daí ter sido considerada como sinônimo da mesma.

Estudamos, também, inúmeras coleções que nos permitiram conceituar esta espécie como distinta das demais, principalmente pela forma dos botões florais, por seu porte e folhas, em particular as basais, que são sub-rosuladas e livres.

5. **Deianira nervosa** Cham. et Schlecht.

(Est. 15, 16, 17, 18)

Chamisso et Schlechtendal, Linnea 1: 197. 1826; Grisebach, Gen. Sp. Gent. Obs. 115, 1839 et in A. P. de Candolle. Prodr. 9: 49. 1845; Progel in Martius, Fl. Bras. 6 (1): 202. 1865.

= *Callopisma amplexifolium* Martius, Nov. Gen. Sp. Pl. 2: 109. T. 184, 1827; Sprengel, Syst. 4 (2) Cur. Post: 338. 1827. *pro syn. Exacum nervosum* (Cham. et Schlecht.) Sprengel; Grisebach, loc. cit. *pro syn*; Progel loc. cit., *pro syn*. (*Crescit in campis editis Provinciarum S. Pauli et Minarum, iisdem cum praecedente et similibus locis: Isotypi* — BR, G.)

= *Exacum nervosum* (Chamisso et Schlechtendal) Sprengel. loc. cit. 41. 1827; Grisebach, loc. cit. *pro syn*; Progel in loc. cit. *pro syn*.

= *Deianira nervosa Chamisso et Schlechtendal var. latifolia* Martius. ex Progel in Martius Fl. Bras. 6 (1): 202. 1865. (*Prope Caldas: Pohl;* inter *Rio Pardo et Rio Parana et prope Cuiaba: Riedel; in prov. Goyazensi*: Gardner: *Isosyntipi* — BR. G. NY, US). *syn nov.*

Erva 0,21-1m de altura, às vezes ramificada desde a base, entrenó 2-6,5cm de comprimento. Folhas semiamplexicaules, decussadas; lâminas lanceoladas, ovadas, oblongas ou elípticas, raramente obovadas, agudas, subobtusas e mucronadas no ápice, arredondadas raramente atenuadas na base, coriáceas, com nervuras salientes, 2,8-9,5cm de comprimento, 0,8-3,5cm de largura; padrão de nervação broquidódromo, algumas vezes tendendo para misto broquidódromo-acródromo; nervura mediana conspícua, emitindo duas ramificações que divergem a partir da base; as secundárias laterais também se originam na base; nervuras terciárias axiais e laterais evidentes; rede de nervuras bastante densa. Epiderme com células de paredes retas, com estômatos do tipo anisocítico e anomocítico dispostos na superfície inferior. Cimeiras terminais ou laterais, capituliformes ou paniculiformes, sésseis ou com pedúnculos longos, ou curtos, 50-90mm

de comprimento; flores róseas; brácteas foliáceas, ovadas, oblogas, lanceoladas ou elípticas, agudas, mucronadas ou sub-obtusas no ápice, 7-17mm de comprimento, 7-15mm de largura; pedicelos variando entre 1,5-3mm de comprimento, bi ou tri-bracteolados; bractéolas lanceoladas ou oblongo-lanceoladas, 3,5-10mm de comprimento, 5-7mm de largura. Botões alvos, ovado-lanceolados, agudos no ápice e atenuados na base, 3,5-4,5mm de comprimento, 1,3-1,5mm de largura. Cálice carinado ou sub-carinado, 3,5-7mm de comprimento mais curto ou do mesmo comprimento que o tubo da corola; lacínios lanceolados ou ovados, agudos e sub-hialinos na margem, iguais ou ñao entre si, 4-7mm de comprimento 1,5-3,5mm de largura. Corola com o tubo de 3-8mm de comprimento; lobos obovados ou elípticos, obtusos, raramente emarginados no ápice, 6,5-10mm de comprimento, 3,5-6mm de largura. Estames inseridos no tubo da corola, filetes 1-2,5mm de comprimento; anteras lineares, obtusas, emarginadas ou raramente apiculadas no ápice, cordadas na base, 3-5,5mm de comprimento, 1-1,5mm de largura. Ovário ovado-elíptico 3-5,5mm de comprimento, 1-3mm de largura. Estilete 4,5-9,5mm de comprimento, bi-lamelado no ápice; lamelas obtusas ou sub-agudas, 1,5-2mm de comprimento. Cápsula ovado-elíptica ou oblongo-lanceolada, aguda no ápice, 9-10mm de comprimento, 3,5-4,5mm de largura. Sementes com 0,5mm de comprimento e largura inferior a 0,5mm.

Localidade típica: Ex interioribus Brasiliae regionibus
Lectotypus: Leg. Sellow 1632, foto F; *Isolectotypi*: Fotos US,MO.
Distribuição geográfica: Brasil, nos Estados de Minas Gerais, S. Paulo e Goiás.

Espécie bastante frequente nos cerrados, encontrada em altitudes de 500-1700m s.m. florescendo principalmente de março a julho, chegando às vezes até a agosto, mas raramente os indivíduos florescem em janeiro e fevereiro. Muito afim de *D. damazioi*, da qual difere principalmente pelo comprimento do cálice que é igual ou menor que o tubo da corola e pelas folhas coriáceas ou subcoriáceas, com nervuras muito salientes, que divergem a partir da base. Seu nome deriva-se do latim *nervosus*, e está relacionado com as nervuras das folhas. É conhecida vulgarmente como Centaurea-do-Brasil.

Cruz (1965:260-261) escreveu acerca desta espécie o que se segue: "Planta rica em "genciana" e pelos seus princípios amargos é de grande valor medicinal, com emprego em várias enfermidades, embora se trate de planta acerca da qual há escassos estudos, predominando indicações de caráter empírico". PENNA (1946:147) informa que seu uso é em forma de chá.

Material examinado: BRASIL: leg. Regnell II-190 + S; ibidem, leg. Regnell II a et b, S; leg. Martius s.n., G; leg. Martius 1052, BR, BM, SW, G, MO; leg. Riedel s.n., G, NY; leg. Glaziou 12963 (1889) BR; leg. Glaziou u771, BR; Pohl 5093, W.

MINAS GERAIS: leg. Claussen 1 et 2 (1838) S, NY; leg. Claussen s.n., R; leg. Claussen s.n. (1838) G; leg. Claussen 143(1840) G; leg. Claussen 92 (1840) TUB, BM, G; leg. Claussen s.n. (1840) MO; leg. Claussen 74 (1842) W; leg. Regnell II-190 (1865) US; Conselheiro da mata, leg. Brade 13617 (VI-1934) RB; Barbacena leg. Riedel 105 (1824) BR; Serra do Cipó, leg. Damazio 2059 (VI-1908) RB; ibidem, leg. Castellanos et Heringer 6306 (6-V-1958) RB; ibidem, leg. Heringer et Castellanos 5938 (3,III-1958) RB; ibidem, leg. J. Vidal s.n. (1949) R; ibidem Fuad Atala 97 (3-V-1958) R; ibidem, leg. Fuad Atala 155 (3-IV-1958) R; ibidem, leg. Fuad Atala 233 (3-IV-1958) R; ibidem entre as localidades S. José de Almeida e Vacaria, leg. J. Vidal II-6370 (1953) R; Jaguará, leg. C. Moreira et E. Siqueira s.n. (III-1899) R; ibidem, leg. A.P. Duarte 9918 (1964) RB; Ouro Preto, leg. J. Vidal s.n. (3-VII-1949) R. Turvo, leg. F.C. Hoehne et A. Gehrt s.n. (25-IV-1926) SP; Sabará, estrada do Caeté Km 36, leg. M. Barreto 2878 (23-III-1933) R; ibidem, leg. M. Barreto 2877 (23-III-1933) BHMH; Município de Termópolis Chapadão de Jacuhy, leg. J. Vidal I-887 (1945) R; São Julião, leg. Schwacke s.n. (9-III-1891) R, RB; Município de Jaboticatubas, Três Barras 50 Km ao norte de Lagoa Santa, leg. L.B. Smith 6822 et alii (28-IV-1952) p.p., NY; ibidem, leg. G. Hatschbach 29853 (4-VIII-72) MBM. Lagoa Santa, leg. F.C. Hoehne 6194 (XI-1915) R; ibidem, leg. L.B.

Smith 6964 (28-IV-1952) R, NY, S; Serra da Mutuca, Município de Nova Lima 1300-1500m s.m. leg. L. O. Williams et V. Assis 6726 (15-IV-1945) US; Serra do Tripuhy, leg. Schwacke 11683 (28-VII-1895) RB; Serra de Freituba, leg. A. Silveira 2213 (IV-1897) R; Itabira do Campo, leg. Ule 2647 (VI-1892) R; Diamantina, leg. F. C. Hoehne s.n. (16-II-1952) SP; ibidem, leg. E. Pereira 1757 (13-VI-1955) RB; Serra do Cabral, vertente para Jequitahy, leg. A.P. Duarte 7809 (1-V-1965) RB; ibidem, E. of Joaquim Felício, elev. ca. 850m leg. H.S. Irwin 27045, et alii (6-III-1970) UB, NY. Paraopeba, leg. Heringer 5150 (10-II-1959) RB; ibidem, Horto Florestal, leg. Heringer 3969 (16-VII-1955) RB; ibidem, leg. E. Pereira 7495 (I-IV-1963) HB, RB; ibidem Alto Cruzeiro, leg. Heringer 3869 (V-1955) RB, UB; Belo Horizonte, Serra do Curral, leg. A. Ducke s.n. (2-III-1929) RB; ibidem, leg. L. P. Roth 2217 (IV-1953) H.U.J.F.; Fazenda do Diamante + 590m s.m. alt. leg. I. Mexia 5565 (8-IV-1931) p.p., MO, US, NY; Campo do Córrego do Leitão, leg. A. Gehrt s.n. (29-I-1919) SP; Barreiro, leg. M. Barreto 1321 et Brade 14806 (19-IV-1935) RB, BHMH; Campo Pires, leg. L.O. Williams et V. Assis 5925 (13-IV-1945) US; Caeté, leg. E. Pereira 2705, Pabst 3541 (28-III-1957) RB; Ituiutaba, leg. L. B. Smith 789 (31-V-1945) S; Serra do Ouro Branco, leg. Glaziou 18373 (IV-1891) R; Caldas, leg. H. Mosen 1477 (20-IV-1874) S; ibidem, leg. Regnell II-190 (19-III-1865) R, S, US, NY; ibidem, leg. Regnell s.n. (11-III-1855) S; Santana de Pirapama, leg. Confucio 8809 (1-VII-1970) U.F.J.E.; Município Itabiriti, Serra do Itabirité, Bacia do Rio S. Francisco, leg. M. Magalhães 18196 (9-VI-1963) HB, MBM; Município de Santana, Km 106-107 da Estrada p/Chapéu do Sul, 980m s.m. leg. G. Martinelli 1016 (4-VI-1976) RB; Município de Santo Antonio de Leite, 1208m, Fazenda das Camélias, leg. M.B. Ferreira 8.000 (5-V-1976) RB; de Brasília p/Belo Horizonte, leg. J.M. Pires 75979 (19-VI-1964) S, NY; Serra do Espinhaço ca. 40Km N. of S. João da Chapada, elev. 1200m s.m. leg. H. S. Irwin 28167 et alii (23-III-1970) UB, NY.

SÃO PAULO: Boa Vista, leg. Loefgren et Edwall s.n. (7-VI-1893) RB; ibidem, leg. Loefgren et Edwall 2207 (7-VI-1893) SP.

GOIÁS: Leg. Glaziou 21771, S, NY; Between Arrayas and S. Domingos leg. Gardner 4281 (1840) US, BM, W, G, NY; Rio Pardo et Rio Parana, leg. Riedel 2233 (5-VI-1934) BR; inter Rio Pardo et Rio Grande, leg. Riedel s.n. (5-I-1834) RB; Goiania, leg. Rizzo 1017, UFG; ibidem, Rizzo 5155 et A. Barbosa (16-V-1970) UFG; ibidem, Est. 17, leg. Rizzo et A. Barbosa 639 (13-V-1968) UFG; Serra de Caldas, leg. Rizzo 4940, et A. Barbosa 4188 (28-III-1970) UFG; Estação Caldas Novas, leg. Rizzo 5205 et A. Barbosa 4454 (23-V-1970) UFG; Chapada dos Veadeiros, leg. Rizzo 7948 (6-IV-1972) UFG; ibidem, leg. G.T. Prance s.n. et T. Silva (18-VII-1964) UB, NY, S; Pium, leg. Rizzo 9824 (14-V-1974) UFG; Distrito Federal, leg. H.S. Irwin et T. Soderstrom (IV-1964) UB; ibidem, Fazenda da Virgem Grande, leg. Heringer 4012 (13-VIII-1955) UB; ibidem, Rio S. Bartolomeu, elev. 700-1000m. leg. H.S. Irwin 5325 et T.R. Soderstrom (19-VII-1964) UB, NY, ibidem, leg. H.S. Irwin 6090 et T.R. Soderstrom, elev. 700-1000m (7-IX-1964) NY, UB; ibidem entre Taguatinga e Brasiliandia, elev. 1100m., lev. H.S. Irwin 13113 et alii (23-II-1966) UB, NY. Serra de S. Félix, leg. POHL/1951 (1819) W.

Chamisso et Schlechtendal (1826:197) descreveram *D. nervosa* e citaram como material estudado, um exemplar coletado por Sellow.

Martius (1827:109) deu uma excelente diagnose, acompanhada de belíssima estampa, de *Callopisma amplexifolium* e citou sua ocorrência em S. Paulo e Minas Gerais, colocando *D. nervosa* em sua sinonímia.

Sprengel (1827-41) transferiu *D. nervosa* para o gênero *Exacum* L., salientou sua afinidade com *Exacum tetragoum* Roxb., do qual o separou pelo cálice alado e pela área de ocorrência. A página 338 nesse mesmo trabalho, citou *Callopisma amplexifolium* Mart. como sinônimo de *Exacum nervosa*.

Deianira nervosa foi redescrita por GRISEBACH (1839:115) que incluiu em sua sinonímia *Callopisma amplexifolium*. Não podemos deixar de transcrever a citação do outro sinônimo mencionado por esse autor na mesma pagina, ou seja "*Exacum* Sprgl. Cur. Post. p. 338". Por comparação com a sinonímia de *D. erubescens* Cham. et

Schlecht., chegamos à conclusão que Grisebach, sem dúvida alguma, quiz referir-se a *Exacum nervosum* Sprengel.

Grisebach (1845:49) no tratamento de *D. nervosa* manteve a mesma sinonímia do trabalho anterior e descreveu para ela a variedade *foliosa*.

Ao estudarmos *D. chiquitana*, consideramos que a variedade *foliosa* Grisebach, ficava melhor localizada como sinônimo desta espécie.

Progel (1865:202) manteve o mesmo conceito dado por GRISEBACH (1845:49) à *D. nervosa*, descrevendo para ela a variedade *latifolia* Martius.

Ao recebermos fotos tiradas de um material de Sellow sob número 1632, depositado no Botanischer Garten und Botanisches Berlin-Dahlen, verificamos que as mesmas correspondiam ao *Holotypus* de *D. nervosa*. Não examinamos o *Holotypus* de Callopisma *amplexifolium* Mart., porém tivemos oportunidade de estudar exemplares de Martius com o número 1052, provenientes de diferentes Instituições, que correspondem, sem dúvida alguma, aos *Isotypi* da espécie anteriormente assinalada. Na etiqueta de algumas dessas exsicatas, encontramos o nome "*Callopisma amplexifolium* var. *latifolia*" que deve ter servido de base para o epíteto de *D. nervosa* var. *latifolia* Progel.

O referido autor citou na Flora Brasiliensis de Martius, para a var. *latifolia* exemplares coletados por Pohl (Caldas), Riedel (Inter Rio Pardo et Rio Parana) e Gardner (Goias). Esses *Isosyntypi*, foram cedidos por empréstimo para nossos estudos, pelos curadores da Smithsonian Institution, Conservatoire et Jardin Botanique de L'Etat, Bruxelas e Naturhistoriches Museum, Viena. Além da tipificação estudamos muitas outras coleções, onde verificamos uma freqüente variabilidade na forma das folhas, muitas vezes num mesmo exemplar, o que nos permitiu considerar *D. nervosa* var. *latifolia* como um novo sinônimo.

6. **Deianira damazioi** Guimarães nov. sp.
(Est. 19, 20, 21)

Herba glaberrima 0,30-0,40m alta. Caulis erectus, teres, basi ramosus, 0,2-0,3cm diam., internodiis vulgo 5,5-12cm longis. Folia semiamplexicaulia, ovata vel elliptica, 2,2-4,5 cm longa, 1,6-2,2cm lata, papyracea, margine revoluta et subhialina, basi rotundata vel obtusa, apice acuta, nervatio brochydodroma; nervus medius conspicuis et laterales appositi ad partem medium hinc inde usque ad apicem alterni; nervi tertiarii laterales et axiales cum aliquibus pseudosecundariis frequentibus; nervi (duo paria) proximi laminae marginae basique oriundi. Epidermes tantum pagina infera stomatibus. Inflorescentia cymosa, terminalis, sessilis vel subsessilis; pedunculis brevis 1,5-2mm longis bractea 2, foliaceae, involucratae. Flores rosei; pedicelli 1,7-2mm longi, tribacteolatti. Bracteolae foliaceae, 7-11mm longae, 1-2,8mm latae. Calyx subcoriaceus, 11-12mm longus, dorso carinato; laciniae lanceolatae, acutae, 6-7mm longae 1,8-2mm latae, corollae tubum superantes. Corolla 14-14,5mm longa, extus intusque glaberrima, tubo tereti, 7-9,5mm longo; lobis obovatis vel ellipticis, 4-5mm longis, 2,5-3mm latis, leviter concavis emarginatisque apice. Stamina super tubi medium corollae afixa; filamenta filiformis, 1,5-2mm longa; antherae oblongae, obtusae vel emarginatae apice, cordatae basi 2,1-2,2mm longae, 0,7mm latae. Ovarium ovatum vel ellipticum 6-9mm longum, 2,7-3mm latum; stilus geniculatus, 2mm longus, stigmate billamellato; lamellis oblongis, 1mm longis.

Localidade típica: Minas Gerais, Ouro Preto.

Holotypus: Leg. L. Damazio 975 (1903) G; *Paratypi:* Brasil Morro de S. Sebastião, leg. A.P. Alves 1045, R; Ouro Preto, leg. A. Ducke s.n. (26-IV-1925) RB; ibidem, leg. H.K. Siegel s.n. (14-III-1954) RB; ibidem, leg. R.P. Campos s.n. (20-II-1901) SP, Caraça auf Campos, leg. Ule 2647 (II-1892) HBG.

Distribuição geográfica: Brasil no Estado de Minas Gerais.

Material examinado: BRASIL: Leg. L/. Damazio (1903) G.

MINAS GERAIS: Morro de S. Sebastião, leg. A.P. Alves 1045, R; Ouro Preto, leg. A. Ducke s.n. (26-IV-1925) RB; ibidem, leg. H.K. Siegel s.n. (14-III-1954) RB; ibidem,

leg. R.P. Campos s.n. (20-II-1901) SP; Caraça auf Campos, leg. Ule 2647 (III-1892) HBG.

Erva 0,30-0,40m de altura, caule cilíndrico, ramoso na base, 0,2-0,3cm de diâmetro, estrenó 5,5-12cm de comprimento. Folhas semi-amplexicaules; lâminas ovadas ou elípticas, agudas no ápice e obtusas na base, papiráceas, revolutas e sub-hialinas na margem, 2,2-4cm de comprimento, 1,6-2,2cm de largura; padrão de nervação broquidódromo com nervira mediana conspícua afilando-se para o ápice, emitindo duas ramificações que seguem paralelas à mediana até o primeiro terço, divergindo daí, em direção ao ápice; as secundárias laterais partem da base; presença de terciárias axiais e laterais; rede de nervuras densa. Epiderme com células de paredes retas, com estômatos do tipo anisocítico e anomacítico na face inferior. Inflorescências terminais, sésseis ou subsésseis, capituliformes; pedúnculos curtos 1,5-2mm de comprimento; brácteas 2, foliáceas; flores róseas: pedicelos 1,7 -2mm tri-bracteolados; bractéolas foliáceas 7-11mm de comprimento, 1-2,8mm de largura. Cálice carinado ou subcarinado, papiráceo ou levemente coriáceo, 11-12mm de comprimento mais longo que o tubo de corola; lacínios lanceolados agudos 6-7mm de comprimento, 1,8-2mm de largura. Corola com o tubo de 7-9,5mm de comprimento; lobos obovados ou elípticos, 4-5mm de comprimento, 2,5-3mm de largura, levemente côncavos e emarginados no ápice. Estames inseridos acima da porção mediana da corola; filetes 1,5-2mm de comprimento; anteras oblongas, obtusas ou emarginadas no ápice, cordadas na base, 2,1-2,2mm de comprimento, 0,7-1mm de largura. Ovário ovado-elíptico 6-9mm de comprimento, 2,7-3mm de largura; estilete geniculado, 2mm de comprimento; bi-lamelado no ápice; lamelas oblongas, 1mm de comprimento. Cápsulas não vimos.

Espécie encontrada em altitudes de mais ou menos 1.128-1.950m s.m. florescendo nos meses de fevereiro, março e abril. Muito afim de *Deianira nervosa* Cham. et Schlecht., diferindo desta, principalmente, por um conjunto de caracteres, tais como duas ramificações que seguem paralelas à nervura mediana até o primeiro terço da lâmina divergindo daí, em direção ao ápice, pela rede de nervuras menos densa, pelas anteras oblongas, pelo ovário atenuado em direção ao ápice, em estilete curto e pelos lacínios do cálice que superam o comprimento do tubo da corola, atingindo a porção mediana dos lobos da mesma.

7. **Deianira chiquitana** Herzog

(Est. 22, 23, 24, 25)

Herzog, Fedde Repert. 7 (134-136): 65.1909.
- *Deianira nervosa* Chamisso et Schlechtendal var. *foliosa* Griseb. in A.P. de Candolle, Prodr. 9: 49.1845; Progel in Mart. Fl. Bras. 6 (1): 202.1865; Malme, Arq. f. Bot. 3 (12):15.1904. (In Brasilia pr. Caretao et Crixas, Phol: *Holotypus*-W; *Isotypus*-BR) *syn. nov.*
- *Deianira erubescens* Chamisso et Schlechtendal var. *pseudo-nervosa* Beauverd, Bull. Herb. Boiss. 2a. ser. 7 (2): 147.1907 (Gardner n.º 4282, prope Goyaz, anno 1842: *Lectotypus*-G) *syn. nov.*

Erva 0,30-0,70m de altura, glabra, exceto na base, onde geralmente os três entrenós apresentam pilosidade hirtela. Caule cilíndrico, 0,1-0,3cm de diâmetro. Folhas semiamplexicaules, livres, ou obscuramente concrescidas na base; lâminas da base lanceoladas com 3 nervuras um tanto salientes, 3,9-8cm de comprimento, 0,7-2cm de largura: padrão de nervação acródromo, partindo três nervuras da base, sendo a central mais espessa que as laterais; nervuras secundárias transversais e terciárias axiais e laterais; rede de nervuras laxa; lâminas superiores oblongo-lanceoladas, agudas no ápice, obtusas na base, papiráceas, 1,6-4,5cm de comprimento, 1-1,5cm de largura; nervuras inconspícuas, padrão de nervação misto, acródromo-broquidódromo, sendo que as três nervuras centrais seguem as diretrizes do padrãoacródromo; as secundárias laterais anastomosam-se por meio de laços acima da porção mediana; presença de nervuras secundárias transversais e terciárias axiais e laterais; rede de nervuras laxa. Epider-

me de paredes retas, e estômatos nas duas faces do tipo anisocítico. Inflorescências com pedúnculos de 6-30mm de comprimento; flores róseas; brácteas foliáceas oblongo-lanceoladas, 6-12mm de comprimento, 2-6mm de largura; pedicelos variando de 4-8mm de comprimento, bi-bracteolados; bractéolas 1,5-2mm de comprimento. Botões ovado-lanceolados, agudos no ápice 2,7-3mm de comprimento, 1,2-1,5mm de largura. Cálice carinado ou sub-carinado, 3,5-6mm de comprimento; lacínios mais longos que o tubo, ovado-lanceolados, agudos, sub-hialinos na margem, 3-5mm de comprimento, 1-1,5mm de largura. Corola com o tubo do mesmo comprimento do cálice; lobos elípticos obtusos ou sub-obtusos no ápice, 3,5-8mm de comprimento, 5,5-7mm de largura. Estames com filetes 2-2,5mm de comprimento; anteras lineares, obtusas no ápice, cordadas e às vezes um pouco alargadas na base, 4-4,5mm de comprimento, 1-1,2mm de largura. Ovário elíptico 3,5-4,5mm de comprimento, 1,5-3mm de largura; estilete 4,2-7mm de comprimento, bi-lamelado no ápice, lamelas ovadas, sub-obtusas ou agudas, 0,2-0,3mm de comprimento, 0,3-0,4mm de largura. Cápsula elíptica, aguda no ápice 5-7,5mm de comprimento e 4-5mm de largura. Sementes sub-piramidais, tetragonais, achatadas ou escavadas nas faces, variando entre 0-4-0,5mm de comprimento, 0-1-0,3mm de largura.

Localidade típica: Auf trockenen Kampen um Santiago de Chiquitos, ca. 700m Mai 1907.

Lectotypus: Herzog 26, Foto F; *Isolectotypi*: Fotos US, NY, MO.

Distribuição geográfica: BRASIL nos Estados do Maranhão, Minas Gerais, S. Paulo, Goías e Mato Grosso. *Bolívia*.

Espécie relativamente delicada, heliófila, muito variável com referência ao tamanho das folhas, ora pequenas ora bem desenvolvidas com raízes delicadas, não muito profundas, de cor castanho clara, às vezes com cicatrizes na porção superior, ocorrendo em altitudes de 556 a 1400m s.m. e florescendo, principalmente, nos meses de fevereiro e agosto, mais raramente em dezembro e janeiro.

Muito afim de *D. erubescens* da qual difere, principalmente, pelas folhas basais lanceoladas não subrosuladas, geralmente ultrapassando o comprimento dos entrenós pelas superiores que são livres e pelos botões florais ovado-lanceolados agudos.

Material examinado: BRASIL: Leg. Glaziou 15281, BR; leg. Glaziou u772, BR; leg. Sellow, W, G; leg. Humboldt 203 (1836), foto MO, US; Tamberlick s.n. W; Lhotzky 4, W.

MARANHÃO: Serra Morro de Chapeu, 15 Km of Carolina, leg. G. T. Prance 2101 (12-VI-1966) NY, S. loc. nov.

MINAS GERAIS: Leg. L. Netto 135 (1862) R; Lagoa Santa, leg. Warming, s.n. (p.p.) NY; leg. Gardner 4282 (1842) NY, G; ibidem, leg. Lund. s.n., NY; ibidem, leg. Damazio 1554 (p.p.) G; Jaguarás, estrada Cipó, leg. M. Barreto 1249, Brade 14845 (17-IV-1935) RB; Serra Cipó, leg. S. Alvim, J.E. Oliveira s.n. (14-VI-1950) VIC; Ouro Preto, leg. Glaziou 18281 (6-X-1885) G; Chapada dos Perdizes, Serra de Carrancas, leg. Heringer 239, SP; Belo Horizonte, leg. Brade s.n. (VI-1934) RB; ibidem, leg. M. Barreto 2868 (16-V-1933) R; São Sebastião do Paraíso, leg. Brade 18012, A. Barbosa (IV-1945) RB; Congonhas do Campo, leg. Glaziou 15251 (31-VI-1884) R; Município de Jaboticatubas, leg. L. B. Smith 6963 (28-IV-1952) R; Serra do Curral, leg. P. L. Roth 2215, H.U.J.F. Ituiutaba, leg. L.B. Smith 2404 (29-V-1950) MO; 500 Km de Brasília p/Belo Horizonte, leg. J.M. Pires 57979 (19-VI-1964) NY, RB, S; Município de Santana do Riacho, Km 92 da estrada Lagoa Santa p/Serra do Cipó, 870m s.m., leg. G. Martinelli 1015 et Gurken (4-VI-1976) RB; Villa de Arrayas, leg. Gardner 4282 (1840) BM, W.

SÃO PAULO: Entre Itu e Sorocaba, leg. Riedel 1991 (II-1834) BR; Itu, leg. A. Rassel 357 (20-IV-1898) SP; São José dos Campos, leg. Loefgren 315 (4-VI-1909) SP, RB; ibidem, leg. Itiriki Mimura 398 (30-V-1962) UB; Inter Casa Branca e Uberaba, leg. Regnell II-190 + + (VII-1848) S; Itirapina, leg. Gehrt s.n. (28-IV-1923) US; Moji-Guaçu, leg. O. Handro 466 (18-IV-1955) US.

GOIÁS: Leg. Glaziou 21772, NY; leg. A.P. Duarte 8414 et A. Mattos (10-VII-1964) UB; Caretao e Crixas, leg. Pohl, 1687 (1819) BR, W; Alto da Serra dos Pirineus,

1300-1400m s.m., Pirenópolis, leg. O.H. Leonardos s.n. (V-1936) RB; Município de Mineiro, leg. Hatschbach 34614 (20-VII-1974) MBM; Serra do Caiapó 35Km de Caiaponia, leg. H. S. Irwin et T.R. Soderstrom (19-1964) NY; ibidem, leg. H.S. Irwin et alii, 56Km de Caiaponia, 100m s.m. (27-VI-1966) NY; ibidem, fazenda Monholinho, 20Km northerst of Anápolis, alt. 1000m s.m. leg. H. Cutler 8008 (VI-1943) US; ibidem, 40Km de Caiaponia road to Jatai, alt. 950m s.m., leg. H.S. Irwin 17978 et alii (26-VI-1966) NY, UB; Caiaponia, alt. 600-1000m. s.m. leg. D. R. Hunt 6266 (28-VI-1966) NY, UB; Distrito Federal, leg. G.M. Barroso s.n. (V-1969) RB; ibidem, leg. Heringer 3660 (3-XI-1945) UB, RB; ibidem, 2 Km from Veadeiros, leg. G.T. Prance et N.T. Silva s.n. (18-VII-1864) S, UB; ibidem, leg. J.M. Pires 9833 et A. Mattos (7-VII-1965) UB; ibidem, Campo da Universidade, leg. J.M. Pires 9060 et alii (13-IV-1963) UB, NY; ibidem, alt. 1050m s.m. leg. turma de Tax. da Univers. de Brasília 71 (V-1973) UB; ibidem, East. margin of Lagoa Paranoá, elev. 1000m s.m. leg. H. S. Irwin 15338 et alii (26-IV-1966) UB, NY; ibidem, Colina, leg. D. Sucre 510 (3-VI-1965) UB; ibidem, entre Brasília e Fercal, leg. J.M. Pires 58069 (30-VI-1964) UB; ibidem, 600-1000m s.m., leg. D.R. Hunt 5453 et Ferreira Ramos, NY, UB; ibidem, Formosa, Rio Tiquiri, leg. Heringer 11453 (25-V-1967) UB; ibidem, on road to Formosa, leg. Turma de Tax. Univers. de Brasília 230 (V-1975) UB; ibidem, Parque do Guará, leg. Heringer 13827 (20-V-1974) UB; ibidem, Município de Luziania, leg. Heringer 14694 (6-VI-1975) UB.

MATO GROSSO: Barão de Capanema, leg. F. C. Hoehne 2104 (1908) SP; Serra da Chapada, leg. Malme 3482 (3-VI-1903) R, S; ibidem, leg. Malme s.n. (5-VI-1894) S; Buriti, próximo à Serra da Chapada, leg. Malme, s.n. (24-VI-1894) S; Cuiabá, leg. Malme 1732 (14-VI-1902) S; ibidem, leg. Malme s.n. (8-V-1894) S; ibidem, leg. Riedel s.n. (3-IV-1827) RB; ibidem, S. José da Serra, leg. Hatschbach 32033 (17-V-1973) MBM; Inter Coxipó Mirin et Cuiabá, leg. Malme 1732 a (17-VI-1903) S; Município de Anastácio, Palmeiras, leg. Hatschbach 23742 (17-II-1970), MBM; Município Rio Verde, rod. Campo Grande, Cuiabá, leg. Hatschbach 31931 (15-V-1973) MBM; Município Campo Grande, rod., BR. 163, próx. à Agua Ruim, leg. Hatschbach 29634 (14-VIII-1970) MBM; Serra do Roncador, 84 Km de Xavantina, elev. 550m s.m., leg. H.S. Irwin 16455 et alii (25-V-1966) UB, NY; ibidem, 30 Km of Xavantina, elev. 400m s.m. leg. H.S. Irwin 16934 et alii (11-VI-1966) UB, NY; ibidem, 60 Km of Xavantina, leg. H.S. Irwin et alii (25-V-1966) UB, NY.

GRISEBACH (1845:49) descreveu *D. nervosa* var. *foliosa* baseando-se num exemplar coletado por Pohl (pr. Caretao e Crixas).

Progel (1865:202) redescreveu *D. nervosa* var. *foliosa* Grisebach sem fornecer mais detalhes que os mencionados na obra original.

Malme (1904:15) citou *D. nervosa* sem descrevê-la e mencionou como variedade *foliosa*, três exemplares coletados por ele em Mato Grosso sob números 3482, 1732 a 1732a, comentando que os mesmos poderiam ser considerados como uma espécie, deixando, entretanto, a questão em aberto.

Beauverd (1907:147) descreveu *D. erubescens* var. *pseudo-nervosa*, levando em consideração o exame dos exemplares coletados por Damazio 1554 p.p. e Gardner 4282, procurando, com este nome, evitar a confusão entre *D. erubescens* e *D. nervosa*, com uma justificativa apresentada após sua descrição.

Herzog (1909:65) descreveu *D. chiquitana* como uma espécie nova, tomando por base o material coletado por ele sob o número 26, em Santiago de Chiquitos,na Bolívia.

Ao recebermos um material coletado em Crixas por Pohl, verificamos tratar-se de um *Holotypus* de *D. nervosa* Cham. et Schlecht. var. *foliosa* Grisebach.

Estudando os *Syntypi* de *D. erubescens* Cham. et Schlecht. var. *pseudo-nervosa* Beauv., cedidos, por empréstimo, pelo Curador do Conservatoire et Jardin Botaniques de Genève, verificamos que o material referente ao coletor Damazio 1554, consistia de dois espécimes heterogêneos, correspondentes, o da esquerda, à variedade em questão e o da direita, à *D. erubescens* Cham. et Schlecht. (fato salientado pelo próprio autor na obra original e na etiqueta de Herbário). O outro *Syntypus*, Gardner n.º 4282, por ser o material mais representativo e por concordar mais com o protólogo, foi aqui escolhido como *Lectotypus* de *D. erubescens* var *pseudonervosa* Beauverd.

Ao analisarmos fotos do *Holotypus* de *Deianira chiquitana* Herzog, enviadas pelos curadores do Field Museum of Natural History e outras Instituições, *Typi* de *D. nervosa* Cham. et Schlecht. var. foliosa Griseb. e *D. erubescens* Cham. et Schlecht. var. *pseudo-nervosa* Beauv., bem como inúmeras coleções, concluimos que as variedades de Grisebach e Beauverd devam ser anexadas à sinonímia de *D. chiquitana* Herzog. Embora as diagnoses das variedades sejam anteriores ao binômio de Herzog, este deve ser mantido de acordo com o Art. 60 do Código Internacional de Nomenclatura Botânica.

4.1.5 ESPÉCIE EXCLUÍDA

Deianira divaricata Gardner in Bentham et Hooker, Gen. Sp. Pl. 2: 810.1876; Gilg in Engler et Prantl, Nat. Pflanzenfam. 4 (2): 101. 1895.

Ao recebermos de Viena um exemplar coletado em Pernambuco sob número 2916, denominado por Gardner *Callopisma divaricata*, verificamos tratar-se da espécie mencionada por Bentham et Hooker (1876) e Gilg (1895), que mencionaram tal exemplar como *Deianira divaricata* Gardner. Pelas consultas bibliográficas, não encontramos qualquer descrição para a mesma a não ser uma breve citação na diagnose do gênero feita por Gardner e posteriormente Gilg, no que tange a inflorescência laxa, divaricato-ramosa e às flores providas de pedicelos um tanto longos.

Ao analisarmos a exsicata de Gardner, verificamos que não pertencia ao gênero *Deianira* sendo por nós deterninada como *Schultesia lisianthoides* (Griseb.) Benth. et Hook.

V — CONCLUSÕES

O gênero *Deianira* está situado na subfamília *Gentianoideae*, subtribo *Helieae* (Mart.) Gilg, afim dos gêneros *Helia* Mart. e *Calolisianthus* Gilg.

Trata-se de um gênero com espécies muito relacionadas, exclusivo da faixa Neotropical, ocorrendo nos cerrados do Brasil, das regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, esporadicamente na Bolívia em Santiago de Chiquitos.

As características mais importantes para a identificação de suas espécies, residem no porte das plantas, nas folhas ora de base livres, ora concrescidas, na nervação foliar, na forma dos botões florais na relação entre o comprimento do tubo e os lacínios do cálice e no comprimento deste, com o tubo da corola, além das dimensões dos pedicelos e inflorescências.

Tratamos como sinônimos as variedades *latifolia*, *pseudo-nervosa* e *foliosa*, respectivamente de *D. nervosa* Cham. et Schlecht. e *D. erubescens* Cham. et Schlecht., uma vez que na maioria das espécies do gênero, há uma certa variabilidade no que se refere à forma e tamanho de folhas e flores muitas vezes num mesmo exemplar, principalmente referente à *D. nervosa*, fato que conduziria, sem dúvida alguma, os menos avisados, à criação de algumas espécies novas e que nos levou a sinonimizar as variedades acima mencionadas para as espécies *D. nervosa* Cham. et Schlecht. e *D. chiquitana* Herzog.

Descrevemos uma nova espécie *D. damazioi* muito próxima, de *D. nervosa*, mas bastante característica pelo tipo de cálice, estilete e folha.

Pela dispersão do gênero muito restrita, suas espécies não devem ser muito evoluídas dentro das Asteridae.

Kubitzky (1975), assinalou uma correlação entre a presença de caracteres primitivos e o tamanho das áreas de distribuição das espécies baseado em dados morfológicos e fitoquímicos. Esse autor ressaltou que os representantes que possuem caracteres primitivos, geralmente têm uma distribuição restrita, enquanto que as espécies derivadas seriam mais amplamente difundidas.

Ao tomarmos por base os caracteres morfológicos e a área de distribuição do gênero *Deianira* Cham. et Schlecht. verificamos que há uma progressão do padrão broquidódromo foliar primitivo para o derivado acródromo (Hickey and Wolfe 1975:551), mesclado dos tipos intermediários broquidódromo-acródromo e acródromo-broquidódromo. Esses padrões são acompanhados do caráter folhas livres para concrescidas. Parece-nos que estes componentes caminham paralelos neste grupo de plantas e que o caráter folhas livres com padrão broquidódromo de início, poderia ser considerado um caráter de primitividade, embora uma das espécies do grupo tenha maior frequência no cerrado. Situamos aqui *D. damazioi* Guim., *D- nervosa* Cham. et Schlecht. e *D. chiquitana* Herzog, cuja análise das nervações foliares nos possibilitou verificar, na primeira espécie, duas ramificações que seguem paralelas à nervura mediana até o primeiro terço da lâmina, divergindo daí em direção ao ápice, enquanto na segunda, estas ramificações divergem diretamente da base, nos sugerindo uma tendência para formar o tipo acródromo evidenciado em *Deianira chiquitana* Herzog.

Pelo exame do material, podemos sugerir que entre as espécies de folhas concrescidas, *D. cordifolia*, (Lhotzky ex Progel) Malme, *D. cyathifolia* Barb. Rodrig., *D. erubescens* Cham. et Schlecht. e D. *pallescens* Cham. et Schlecht., as duas primeiras são endêmicas do Estado de Mato Grosso, enquanto as outras apresentam maior distribuição geográfica.

Ora, ao analisarmos as espécies acima mencionadas sob o ponto de vista da concrescência foliar, porte e dispersão, verificamos que nas endêmicas, este concrescimento vai da espécie *D. cordifolia* para *D. cyathifolia* seguidas de *D. erubescens* e *D. pallescens*, amplamente difundidas no cerrado, embora *D. cyathifolia* e *D. pallescens* apresentem porte mais robusto, com tendência para subarbusto, ao contrário do que se observa em *D. cordifolia* e *D. erubescens* que se apresentam herbáceas, o que nos leva a considerar um inter-relacionamento com referência a estes caracteres. Parece-nos, ainda, que a concrescência foliar, acompanhada de água em seu interior, seria uma adaptação às condições ambientais que a região oferece.

Por outro lado, *Deianira erubescens* Cham. et Schlecht. que apresenta as folhas de base livres e as superiores concrescidas, sugere-nos um tipo intermediário entre as espécies que apresentam todas as folhas livres e aquelas que as têm concrescidas.

Baseados em Cowan (1975:19), apresentamos um quadro com os caracteres e características das espécies de *Deianira* usados para o presumível relacionamento filogenético entre elas e representados no diagrama anexo.

Concluimos, portanto, neste gênero, em que a variação morfológica é pequena e a distribuição geográfica restrita, há dificuldade para este tipo de indagação. Estudos fitoquímicos anatômicos, e palinológicos, entre outros, seriam necessários, para numa tentativa delimitar o que seria primitivo e derivado neste grupo das Gentianaceae.

VI — RESUMO

É feita a discussão taxonômica do gênero *Deianira* Chamisso et Schlechtendal exclusivo da faixa neotropical, com distribuição nos cerrados do Brasil, principalmente nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, esporadicamente em Santiago de Chiquitos na Bolívia, onde foi coletado pela primeira vez, por T. Herzog.

O tratamento taxonômico dado ao gênero no presente trabalho, assinala 7 espécies, com ilustrações, discussões após as diagnoses e descrições onde se salientam os tipos de nervação das folhas, cálices e corolas, além do estudo das epidermes foliares e distribuição geográfica.

A autora elaborou uma chave dicotômica para identificação das mesmas, classificou uma nova espécie e sinonimizou *Deianira nervosa* Cham. et Schlecht. var. *latifolia* Mart. ex Prog., *Deianira nervosa* Cham. et Schlecht. var. *foliosa* Griseb. e *Deianira erubescens* Cham. et Schlecht. var. *pseudo-nervosa* Beauverd.

ABSTRACT

The author presents a study of the seven species of which make up the genus *Deianira* Chamisso et Schlechtendal, which ocurr in Northeast, Central, Southeast Brasilian and Bolivian area too.

This work includes descriptions and details of each species, emphasinzing venation patterns as well as details of the leaf epidermis, sepals and petals. It also includes a dichotoms key for the identification of species, geographic distribution, classification of a new species and synonimizes three varieties.

VII — ÍNDICE DOS COLETORES, SEUS NÚMEROS E ESPÉCIES CORRESPONDENTES

ALVES, A.P. 1045, *D. damazioi*.
ALVIM, S. et OLIVEIRA, J.E. s.n., *D. chiquitana*.
ARMOND, N. s.n., *D. pallescens* e *D. erubescens*.
ATALA, F. 161, *D. pallescens*; 97, 155, 233, *D. nervosa*.
BARRETO, M. 1008, 2885, 2886, 2887, 2888, 2890, 2892, 2894, 4505, 7469, *D. pallescens*; 2861, 2893, *D. erubescens*; 2877, 2878, *D. nervosa*; 2868, *D. chiquitana*.
BARRETO, M. et BRADE, A.C. 1250/14844, *D. pallescens*; 1321/14908, *D. nervosa*; 1249/14845, *D. chiquitana*.
BARROSO, G.M. s.n. *D. chiquitana*.
BRADE, A.C. s.n., 13622, *D. pallescens*; 13617, *D. nervosa*; s.n. *D. chiquitana*.
BRADE, A.C. et BARBOSA, A. 18012 s.n., *D. chiquitana*.
BURCHELL, W.J. 5508, 7167, *D. pallescens*.
CAMPOS, R.P., s.n. *D. damazioi*.
CASTELLANOS, A. 5938, *D. nervosa*.
CASTELLANOS, A. et HERINGER, E.P. 6306, *D. nervosa*.
CLAUSSEN, P. 458, *D. pallescens*, 3, 4, 459, *D. erubescens*; s.n. 1, 2, 74, 92, 143, *D. nervosa*.
CONFUCIO, V. 8809, *D. nervosa*.
COSTA, B. 56, *D. erubescens*.
CUTLER, H. 8809, *D. chiquitana*.
DAMAZIO, L. 1004, *D. pallescens*; 1554, *D. chiquitana* e *D. erubescens* (p.p.) 975, *D. damazioi*; s.n. 2059, *D. nervosa*.
DUARTE, A.P. 2440, 7810, *D. pallescens*; 7809, 9918, *D. nervosa*.
DUARTE, A.P. et MATTOS, A. 8367/454, 8413/s.n. *D. pallescens*; 8414/s.n., *D. chiquitana*.
DUCKE, A. s.n., *D. pallescens*, *D. nervosa* e *D. damazioi*.
EDWALL, G. 5801, *D. erubescens*.
FERREIRA, M.B. 8000, *D. nervosa*.
GARDNER, G. 3894, 3896, *D. pallescens*; 4281, *D. nervosa*; 4282, *D. chiquitana*.
GEHRT, A. s.n. *D. erubescens*, *D. nervosa* e *D. chiquitana*.
GLAZIOU, A.F.M. u770, 21770, *D. pallescens*; 17148, *D. erubescens*: u771, 12963, 18373, 21771, *D. nervosa*; u772, 15251, 15281, 18281, 21772, *D. chiquitana*.
HANDRO, O. 466, *D. chiquitana*.
HATSCHBACH, G. 36153, *D. cordifolia*; 32045, 34665, *D. pallescens*; 29853, *D. nervosa*; 23742, 29634, 31913; 32033, 34614, *D. chiquitana*.
HATSCHBACH, G. et AHUMADA, Z. 31214 s.n., *D. erubescens*.
HERINGER, E.P. s.n., 3986, 9785, 11436, *D. pallescens*; 3402, 6426, *D. erubescens*; 5150, 3869, 3961, 4012, *D. nervosa*; 239, 3660, 13827, 14694, *D. chiquitana*.
HERINGER, E.P. et CASTELLANOS, A. 5938/s.n. *D. nervosa*.
HOEHNE, F.C. 3237, 3238a, *D. cordifolia*; s.n. 6194, *D. nervosa*; 2104, *D. chiquitana*.
HOEHNE, F.C. et GEHRT, A. s.n. *D. nervosa*.
HUNT, D.R. 5668, *D. cordifolia*.
HUNT, D.R. et RAMOS, J.F. 5433, 6266, *D. chiquitana*.
IRWIN, H.S. et alii 16198, 16266, *D. cordifolia*; 14468, 16032, 16638, *D. pallescens*; 16570, *D. cyathifolia*; 26801, *D. erubescens* 13113, 27045, 28167, *D. nervosa*; 15338, 16051, 16455, 16934, 17978, *D. chiquitana*.
IRWIN, H.S. et SODERSTROM, T.R. 5325/s.n., 6090/s.n. *D. nervosa*; s.n. *D. pallescens*.

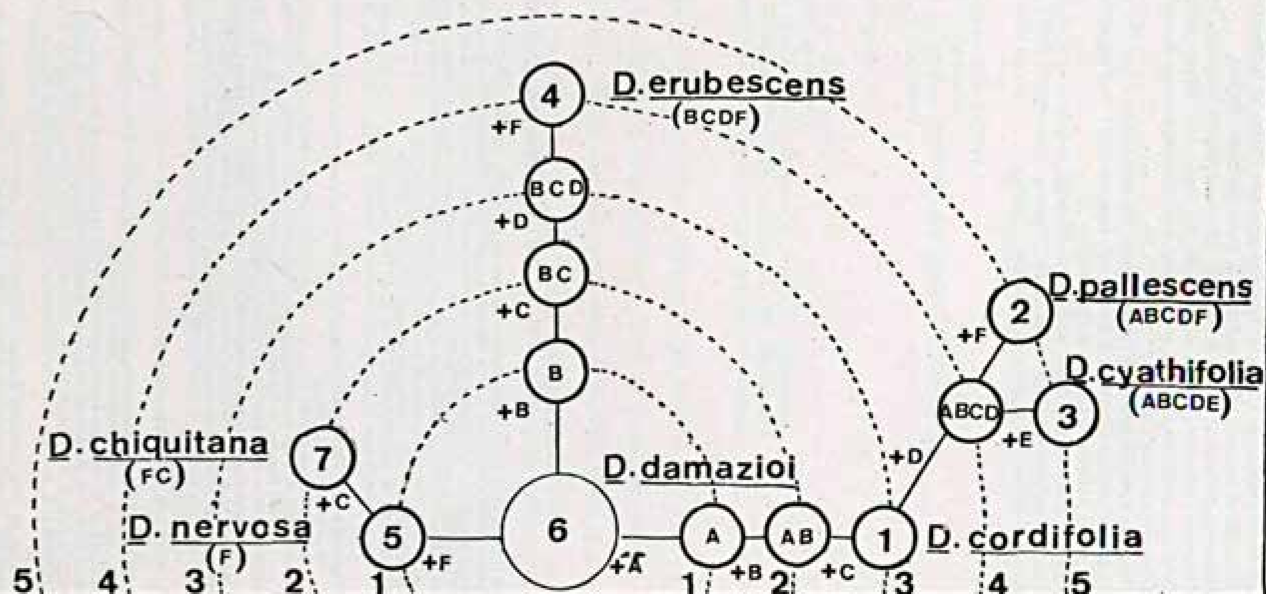
KUHLMANN, J.G. 2239, *D. cordifolia*; 2237, *D. cyathifolia*.
KUNTZE, O. s.n. *D. pallescens*.
LEONARDOS, O.H. s.n., *D. chiquitana*.
LIMA, A. 58-3004, *D. pallescens*.
LOEFGREN, A. 315, *D. chiquitana*.
LOEFGREN, A. et EDWALL, G. s.n. *D. nervosa*.
LUND, P.W. s.n. *D. chiquitana*.
LUTZ, B. 2, *D. erubescens*.
MACEDO, A. 381, 2403, *D. pallescens*.
MACEDO, W. 10, *D. pallescens*.
MAGALHÃES, M. 19186, *D. nervosa*.
MALME, G.O.A. 3323, *D. cordifolia*; s.n. 1674c, *D. pallescens*; 1674c, 3323Ba, 3323Bb, 3323 B, *D. cyathifolia*; s.n. 1732, 1732a, 3482, *D. chiquitana*.
MATTOS, A. s.n. 454, *D. pallescens*.
MARTINELLI, G. 1014, *D. pallescens*; 1015, *D. chiquitana*; 1016, *D. nervosa*.
MARTIUS, C.F.P. s.n., *D. pallescens*; s.n., 1052, *D. nervosa*.
MEXIA, Y. 5667, *D. erubescens*; 5565, *D. nervosa*, p.p.
MIMURA, J. 398, *D. chiquitana*.
MOREIRA, C. et SIQUEIRA, s.n. *D. erubescens* e *D. nervosa*.
MOSEN, H. 1470, 1476, *D. erubescens*; 1477, *D. nervosa*.
MURÇA PIRES, J. 9571, 57892, 58004, *D. pallescens*; 58069, *D. chiquitana* e 75979 *D. nervosa*.
MURÇA PIRES, J. et MATTOS, A. 9833, *D. chiquitana*.
MURÇA PIRES, J. et alii 9060, *D. chiquitana*.
NETTO, L. 137, *D. pallescens*; 135, *D. chiquitana*.
ONISCHI, E. et alii 057, *D. pallescens*.
PEIXOTO, A.L. et GUIMARÃES, 809/339, *D. pallescens*.
PEREIRA, E. 7513, *D. pallescens*; 1757, 7495, *D. nervosa*.
PEREIRA, E. et PABST, G. 2705/3541, *D. nervosa*; 7497, *D. nervosa*; 7497, *D. erubescens*.
POHL, J.B.E. 1709 *D. pallescens*; 1687 *D. chiquitana*. 2943, *D. erubescens*; 1951, *D. nervosa*.
PRANCE, G.T. et SILVA, N.T. s.n., *D. pallescens*; s.n. 2101 *D. nervosa*, s.n. *D. chiquitana*.
RASSEL, A. 357, *D. chiquitana*.
RATTER, J.A. et alii 1348, *D. cordifolia*.
REGNELL, A.F. 11-190, p.p. *D. erubescens*; s.n. III-190, II-190 + , IIa et b, II-190, *D. nervosa*; II-190 + + *D. Chiquitana*.
RIEDEL, L. 2725, *D. pallescens*; 1009, *D. cyathifolia*; s.n. 249, III-894, p.p., 1990, *D. erubescens*; s.n. 105, 2233, *D. nervosa*; s.n. 1991 *D. foliosa*.
RIZZO, A. 6524, *D. pallescens*; 7948, 9824, 1017 *D. nervosa*; 9076, 9045, 9026, 8150, 9855, 9803, *D. chiquitana*.
RIZZO, A. et BARBOSA, A. 4940/4188, 5155/s.n. 5205/4454, s.n./774, s.n./639, *D. nervosa*; 5180/4229, 6144/5392, s.n./71, s.n./186, 5325/4514, *D. pallescens*; s.n./1129, s.n./733, 6408/5656, 6337/5586, 5205/4454, 6418/5666, 6223/ 2471, s.n./676, *D. chiquitana*.
ROTH, P.L. 2216, *D. pallescens*, 2217, *D. nervosa*; 2215, *D. chiquitana*.
SAINT-HILLAIRE, A. s.n., *D. pallescens*; 409, *D. erubescens*.
SCHWACKE, C.A.W. s.n. *D. erubescens*; s.n. 11683, *D. nervosa*.
SELLOW, F. s.n., *D. erubescens*, s.n., *D. chiquitana*.
SILVA, J.B., 335, *D. pallescens*; 48, *D. erubescens*.
SILVEIRA, A. 321, *D. erubescens*; 2213, *D. nervosa*.
SIEGEL, H.K. s.n. *D. damazioi*.
SMITH, L.B. 6962, *D. pallescens*; 6720, 6964, p.p. *D. erubescens*; 6922, p.p. 6962, 789, 6964, *D. nervosa*; 6963, 2404, *D. chiquitana*.
STEPHAN, N.D. s.n. *D. erubescens*.
SUCRE, D. 510, *D. chiquitana*.
TAMBERLICK, s.n. *D. cordifolia*; *D. pallescens*; *D. cyathifolia*; *D. chiquitana*.
TEIXEIRA, A.A. s.n., *D. pallescens*; s.n. *D. erubescens*.
TURMA DA TAXONOMIA da U.B. 69, *D. pallescens*; 71230, *D. chiquitana*.
ULE, E. 195, *D. pallescens*; 2647, *D. nervosa*.
VIDAL, J. s.n. I-887, II-6370, *D. nervosa*.
WARMING, E. s.n. *D. pallescens*, *D. erubescens* e *D. chiquitana* p.p.
WIDGREN, J.F. 368 1/2, ser. 2, *D. nervosa*.
WILLIAMS, L.O. 7145, *D. pallescens*.
WILLIAMS, L.O. et ASSIS, V. 6726/5925, *D. nervosa*.

VIII — ÍNDICE DAS ESPÉCIES

IX — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAILLON, H. E. 1889 — Gentinacées in Histoire des plantes 10: 113-145, fig. 88-107.
BARBOSA-RODRIGUES, J. 1898. Plantae Matogrossenses ou Relação de Plantas Novas 2: 1-43, tab. 1-13.
BEAUVERD, G. 1907. Plantae Damazianae Brasiliensis. Bulletin de l'Herbier Boissier sér. 2,7 (2): 138-152.
CHAMISSO, A. de SCHLECHTENDAL, D. 1826. De Plantis in Expeditione Speculatoria romanzoffiana observatis. Linnaea 1:165-226.
COWAN, R. S. 1975. A monograph of genus Eperua (Leguminosae; Caesalpinoideae). Smithsonian Contributions to Botany 28:17-20.
CRUZ, G. L. 1965. Livro verde das plantas medicinais e industriais do Brasil, 1: 42 pp.
ENDLICHER, S. 1838. Gentianeae in Genera Plantarum. 599-605.
FELIPPE, G. M. ALENCASTRO, F. M. R. de, 1966. Contribuição ao estudo da nervação foliar das Compositae dos cerrados I-Tribus Helenieae,-, Heliantheae, Inuleae, Mutisieae e Senecionae. IIº Simpósio sobre o Cerrado, Anais da Academia Brasileira de Ciências 38 (supl.): 125-157, fig. 6-123.
GARDNER, G. 1942. Viagem no Brasil, principalmente nas provincias do Norte e nos distritos do ouro e do diamante durante os anos de 1836-1841. Brasiliana sér. 5,223: 467 pp.
GILG, E. 1895. Gentianaceae in Engler u. Prantl. Die Nuturlichen Pflanzenfamilien 4 (2): 50-108, fig. 29-48.
GOODLAND, R. 1969. An ecological study of the Cerrado Vegetation of South-Central Brasil (inédito). 224 pp.
——— 1970. Plants of the Cerrado Vegetarion of Brasil, Phytologia 20 (2): 57-78.
GRISEBACH, A. R. G. 1838. Observationis quaedam de Gentianëarum familiae characteribus. 37 pp.
——— 1839. Genera et Species Gentianearum — observationibus quibusdam phytogeographicis, 364 pp.
GRISEBACH, A. R. G. 1845. Gentianaceae in A. P. De Gandolle. Prodromus 9-38-141.
HERZOG, R. 1909. Siphonogamae Novae Bolivensis in itinere per Orientalem ab auctore lectae. Fedde Repertorium (134-136): 49-64.
HICKEY, J. et WOLFE, J. A. 1975. The Bases of Angiosperm phylogeny vegetative morphology. Annals of the Missouri Botanical Garden 62: 538-589, figs. 1-20.
KUBTZKY, K. 1975. Relationships between distribution and evolution in some heterobathmic tropical groups. Botanische Jahrbucher 96 (1-4): 212-230.
LEMEÉ, A. 1930. Dictionnaire descriptif et synonymique des genres de plantes phanerogames 2:998 pp.
LEZAMA, H. 1974. Dicionário de Mitologia, 363 pp.
MALME, G. O. 1904. Die Gentianaceen der Zweiten Regnell'schen Reise. Arquiv for Botanik 3 (12): 1-23, pl. 1-2.
MARTIUS, C. E. P. 1827. Nova Genera et Species Plantarum 2: 69-148, fig. 161-200.
METCALFE, C. R., CHALK, L. 1965. Gentianaceae. Anatomy of the Dicotyledons. 2: 933-939, fig. 216. Oxford Clarendon Press.
MOREIRA, A. X. 1961. Pólen de Gentianoideae Helieae — Descrição do Pólen de *Deianira cordifolia* Malme. Atas Sociedade Biologia 5 (1-2): 6-7.
PENNA, M. 1946. Dicionário Brasileiro de Plantas Medicinais. 409 pp.
PROGEL, A. 1865. Gentianaceae in Martius, Flora Brasiliensis 6 (1): 197-248, pl. 55-66.
RIZZINI, C. T. 1960/61. Sistematização terminológica da folha. Rodriguésia. 23-24 (35-36). 193-208, pl. 1-3.
ROBLES, F. C. S. 1944. Diccionario Mitologico Universal. 911 pp.
STAFLEU, F. A. et al. 1972. International Code of Botanical Nomenclature. 426 pp.
SPRENGEL, C. 1827. Linnaei, Systema Vegetabilium 4 (2): Curae Posteriores: 41. 338.
WARMING, E. 1908. Lagoa Santa. 248 pp.

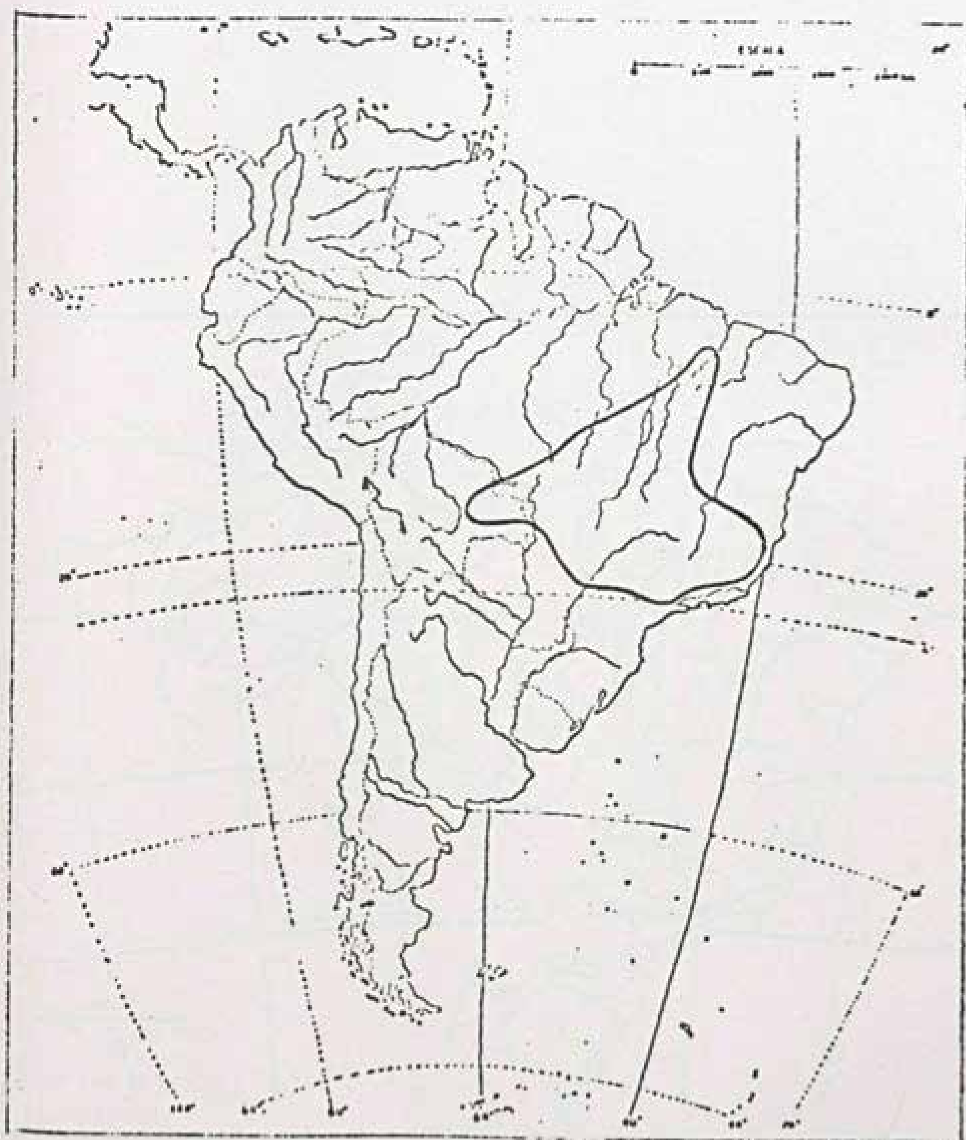
DIAGRAMA DO RELACIONAMENTO FILOGENÉTICO ENTRE AS ESPÉCIES DE DEIANIRA



CARÁTER E CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCES DE DEIANIRA USADOS PARA O PRESUMÍVEL RELACIONAMENTO ILOGENÉTICO

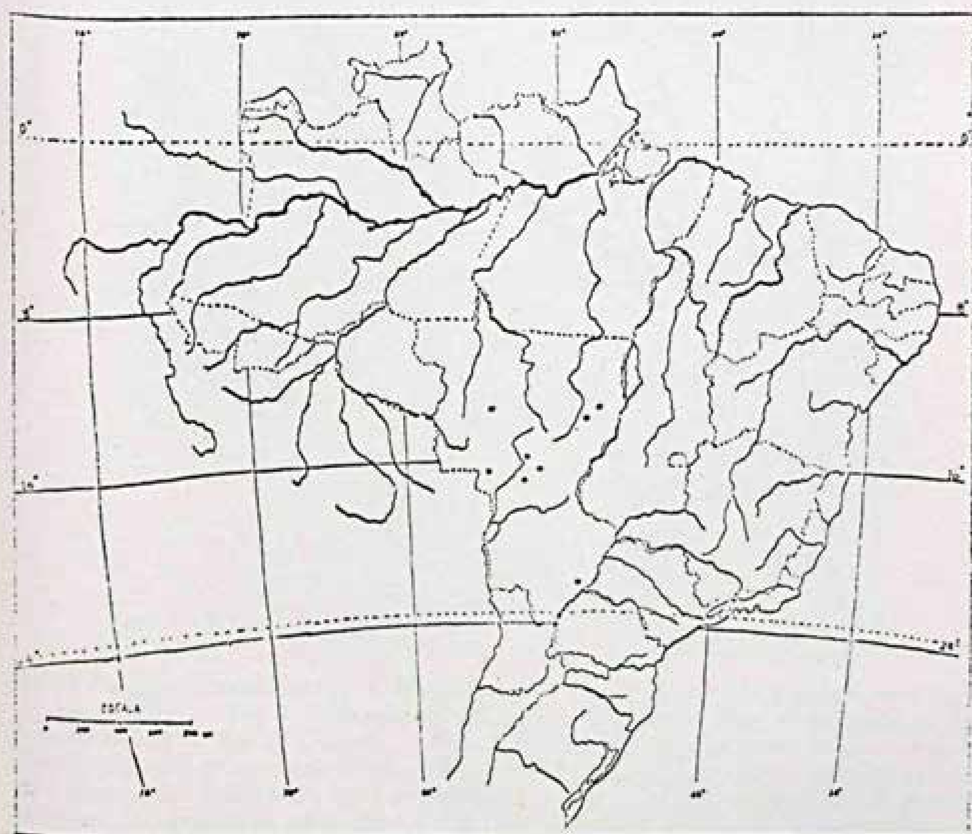
CARÁTER	CARACTERÍSTICAS	1.D.cordifolia	2.D.pallescens	3.D.cyathifolia	4.D.erubescens	5.D.nervosa	6.D.damazioi	7.D.chiquitana
A. Lâminas da base da planta	Livres (0) Concrescidas (1)	1	1	1	0	0	0	0
B. Lâminas foliares superiores	Livres desde a base (0) Perfolhadas ou adunadas (1)	1	1	1	1	0	0	0
C. Nervação	Broquidódroma (0) Acródroma ou mista (1)	1	1	1	1	0	0	1
D. Altura do concrescimento foliar	Sòmente na base (0) Acima da base (1)	0	1	1	1	0	0	0
E. Cálice	Lacinios ultrapassando o comprimento do tubo (0) Lacinios mais curtos doque o comprimento do tubo (1)	0	0	1	0	0	0	0
F. Distribuição geográfica	Endêmicas (0) Não endêmicas (1)	0	1	0	1	1	0	1

Est. 1



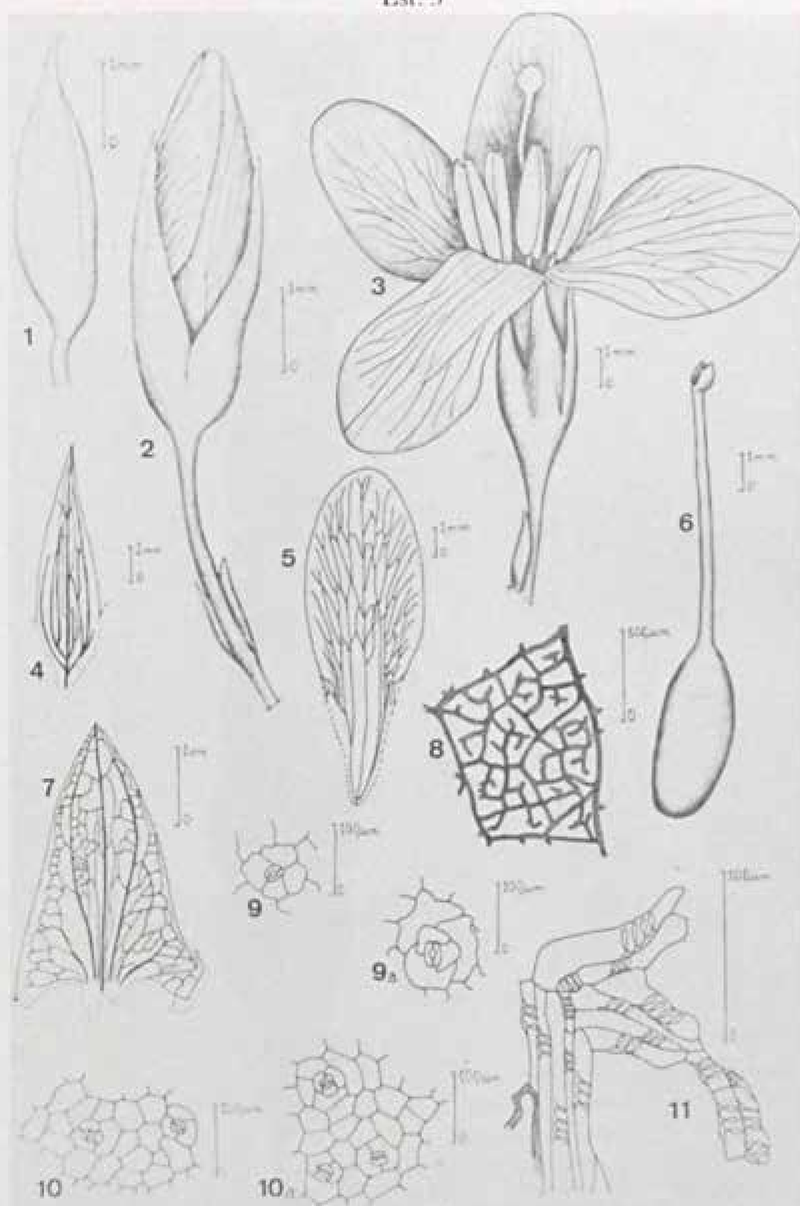
Distribuição geográfica do Gênero

Est. 2



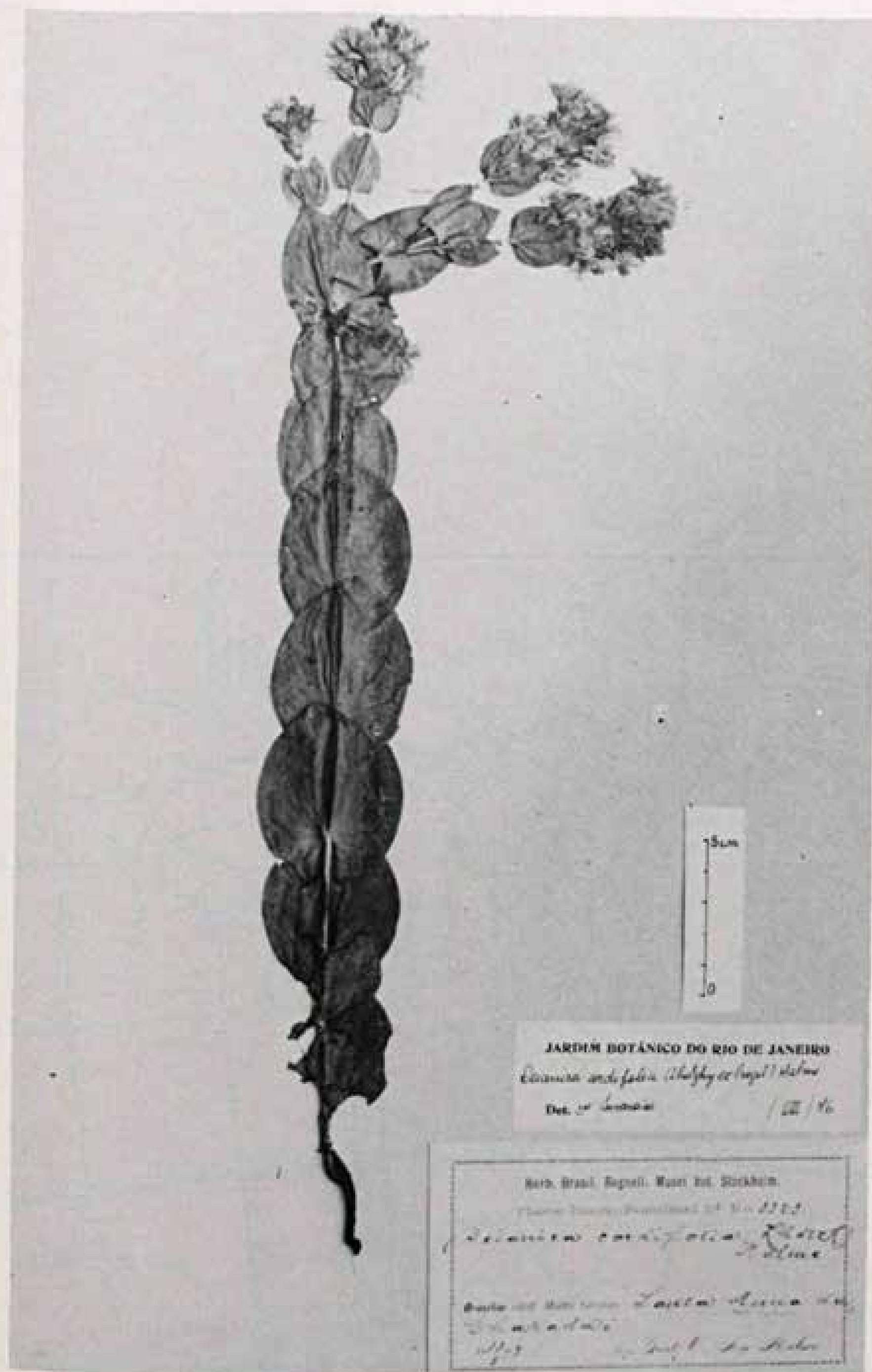
Distribuição geográfica de *Deianira cordifolia* (Lhotzky ex Progel) Malme

Est. 3



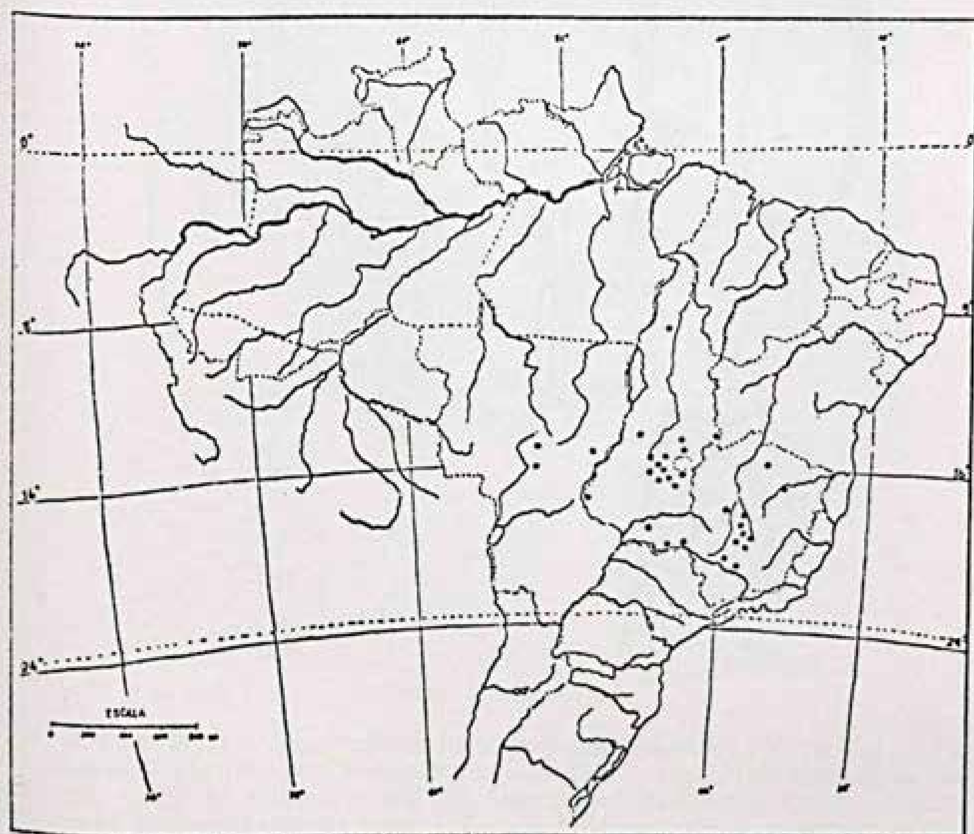
Est. 3 *Deianira cordifolia:* Fig. 1. Botão floral — Fig. 2. Botão floral mais desenvolvido — Fig. 3. Flor — Fig. 4. Nervação de um lacínio do cálice — Fig. 5. Nervação de um lobo da corola — Fig. 6. Gineceu — Fig. 7. Aspecto geral da nervação foliar — Fig. 8. Detalhe da rede de nervação foliar — Figs. 9-9a. Epiderme inferior de paredes onduladas, mostrando os diferentes tipos de estômatos — Fig. 10. Epiderme superior de paredes retilíneas, mostrando os estômatos — Fig. 10a. Epiderme inferior de paredes retilíneas, mostrando os diferentes tipos de estômatos — Fig. 11. Detalhe de terminação vascular foliar.

Est. 4



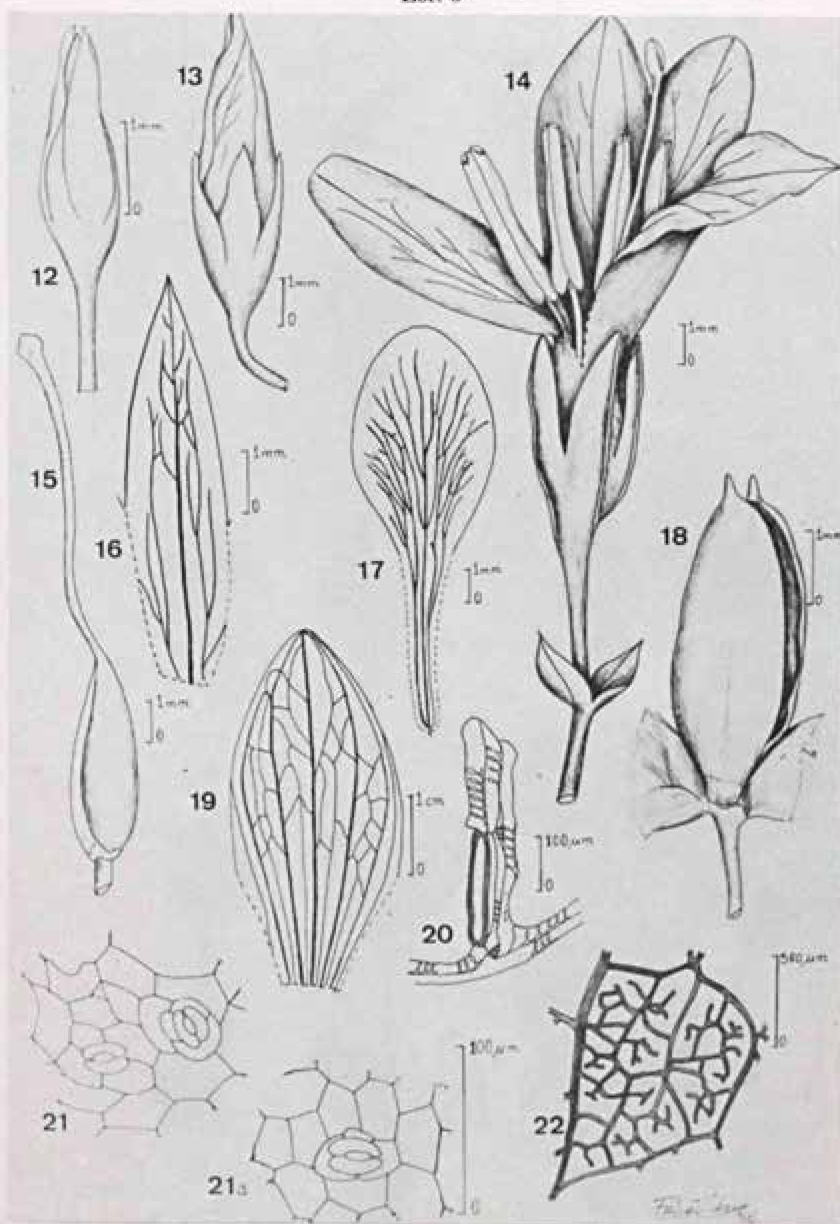
Deianira cordifolia (Lhotzky ex Progel) Malme

Est. 5



Distribuição geográfica de *Deianira pallescens* Chamisso et Schlechtendal

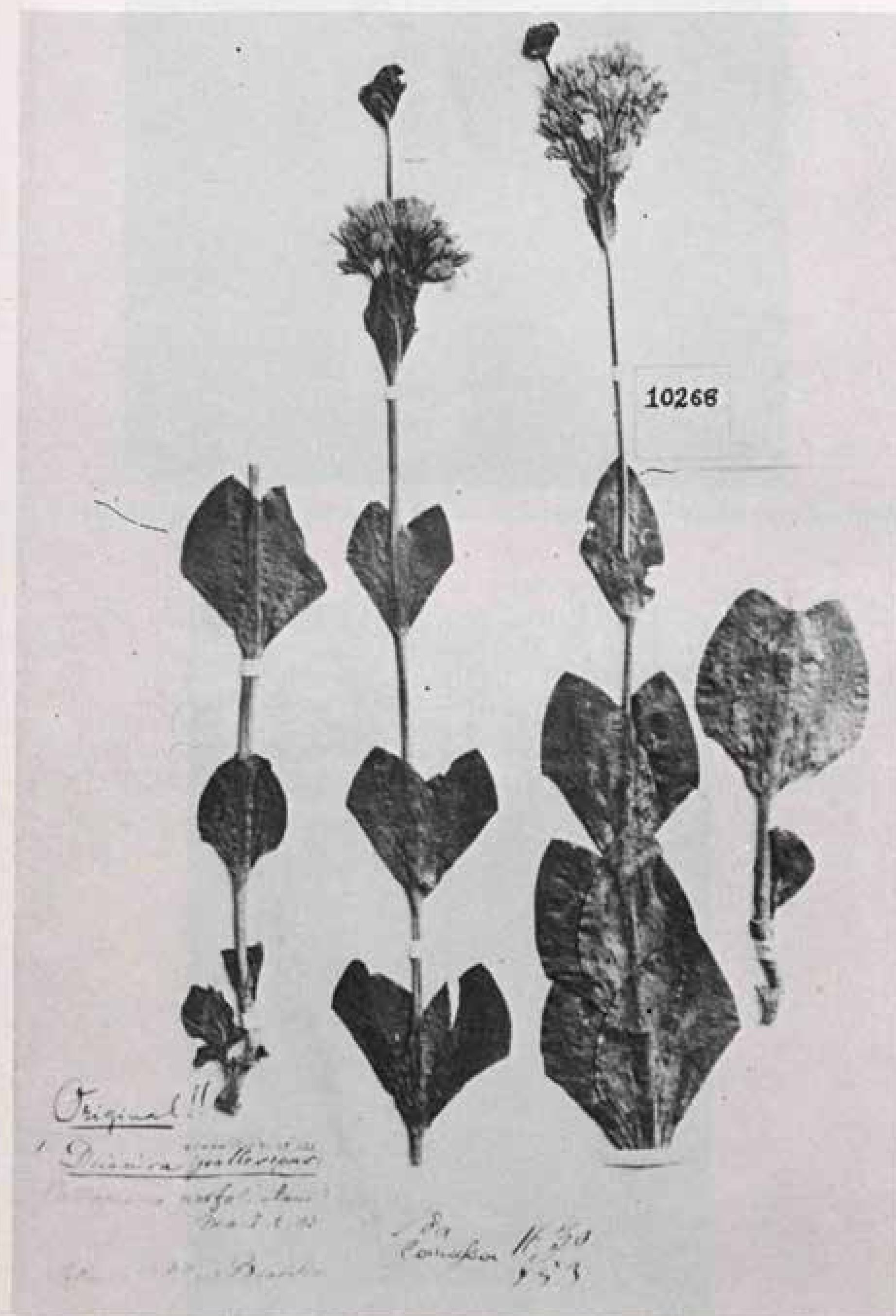
Est. 6



Deianira pallescens

Fig. 12. Botão floral — Fig. 13. Botão floral mais desenvolvido — Fig. 14. Flor — Fig. 15. Gineceu — Fig. 16. Nervação de um lacínio do cálice — Fig. 17. Nervação de um lobo da corola — Fig. 18. Cápsula — Fig. 19. Aspecto geral da nervação foliar — Fig. 20. Detalhe da terminação vascular foliar — Fig. 21. Epiderme inferior, mostrando os tipos de estômatos — Fig. 21a. Epiderme superior mostrando os estômatos — Fig. 22. Detalhe da rede de nervação foliar.

Est. 7



Deianira pallescens Chamisso et Schlechtendal

Est. 8



Foto 1 — Hábito de *Deianira pallescens* Cham. et Schlecht. Exemplares em plena floração



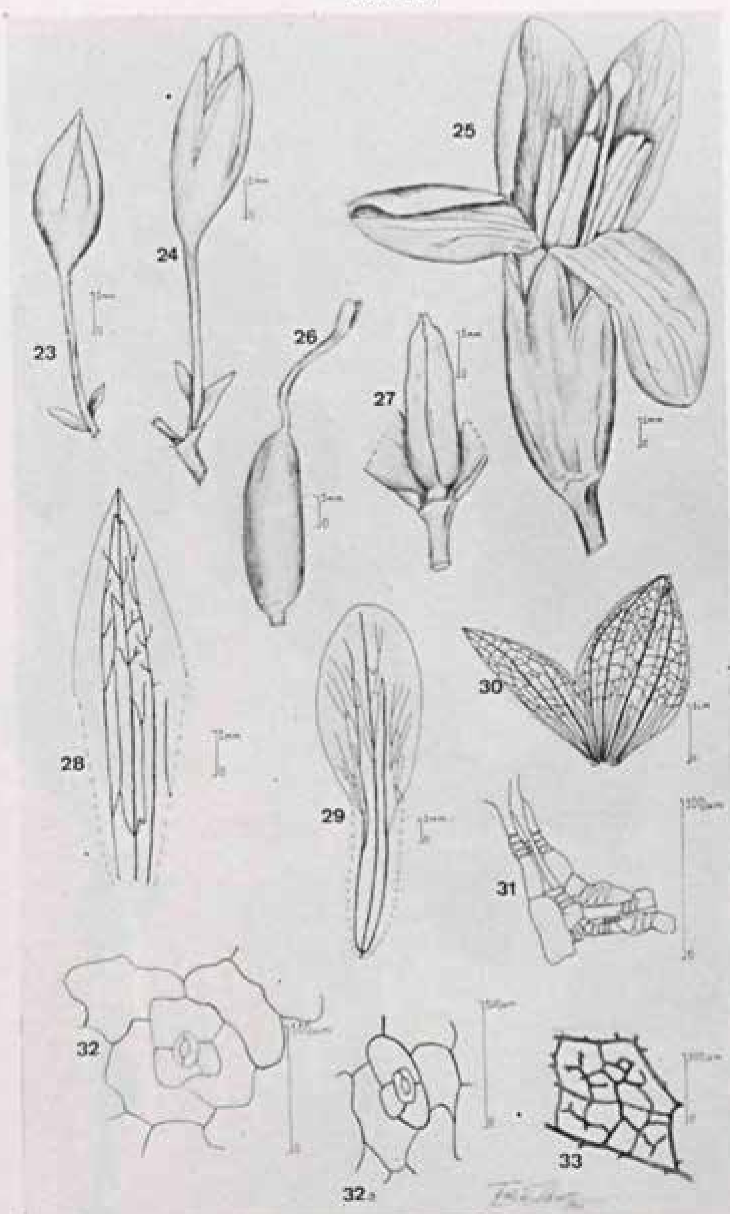
Foto 2 — Exemplar sem flores

Est. 9



Distribuição geográfica de *Deianira cyathifolia* Barbosa Rodrigues

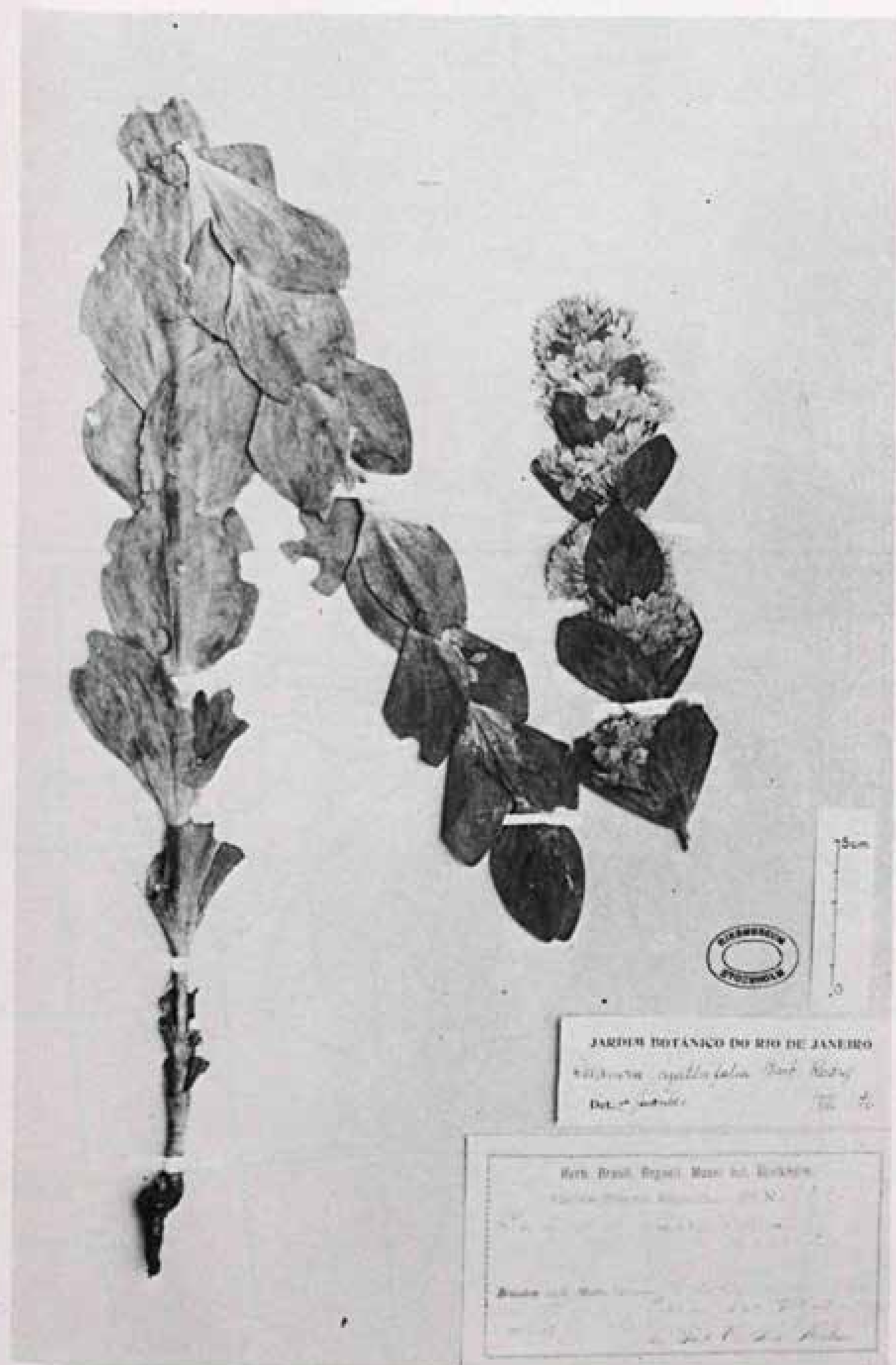
Est.. 10



Deianira cyathifolia

Fig. 23. Botão floral — Fig. 24. Botão floral mais desenvolvido — Fig. 25. Flor — Fig. 26. Gineceu — Fig. 27. Cápsula — Fig. 28. Nervação de um lacínio do cálice — Fig. 29. Nervação de um lacínio da corola — Fig. 30. Aspecto geral da nervação foliar — Fig. 31. Detalhe da terminação vascular — Fig. 32. Epiderme inferior mostrando os estômatos — Fig. 32a. Epiderme superior mostrando os estômatos — Fig. 33. Detalhe da rede de nervação.

Est. 11



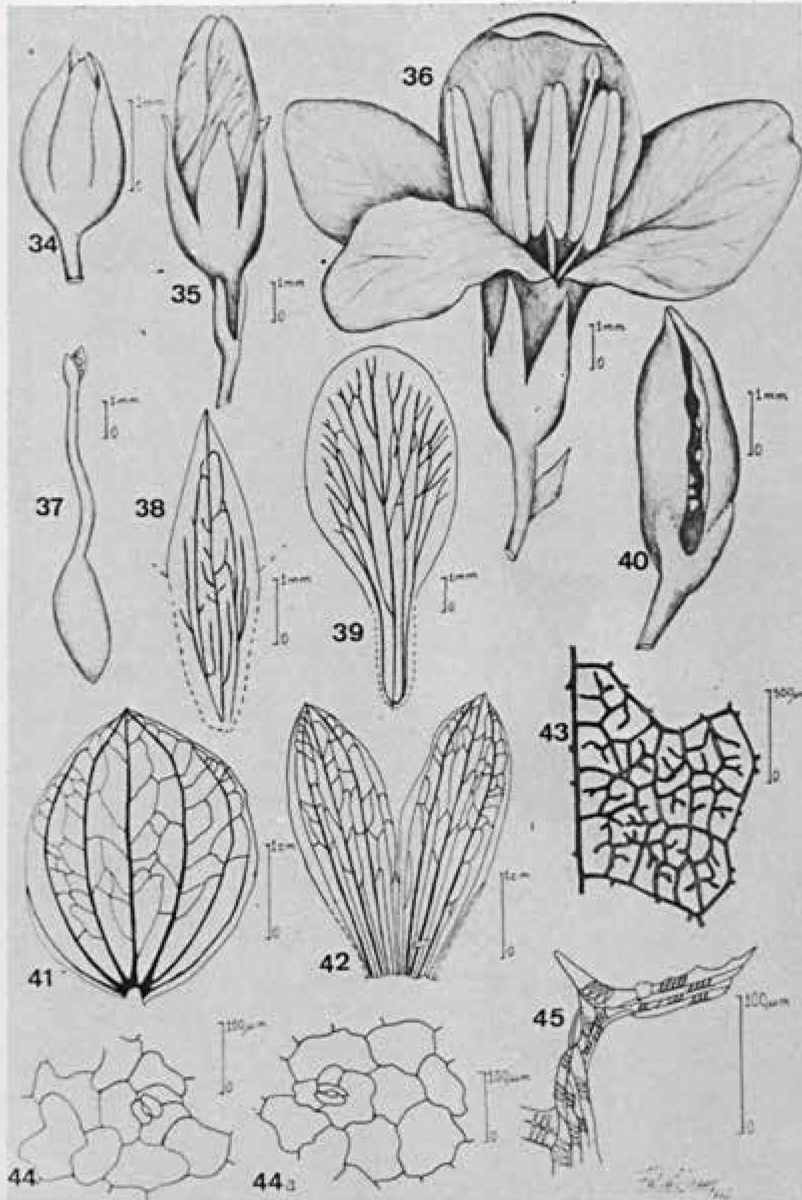
Deianira cyathifolia Barb. Rodr.

Est. 12



Distribuição geográfica de *Deianira erubescens* Chamisso et Schlechtendal

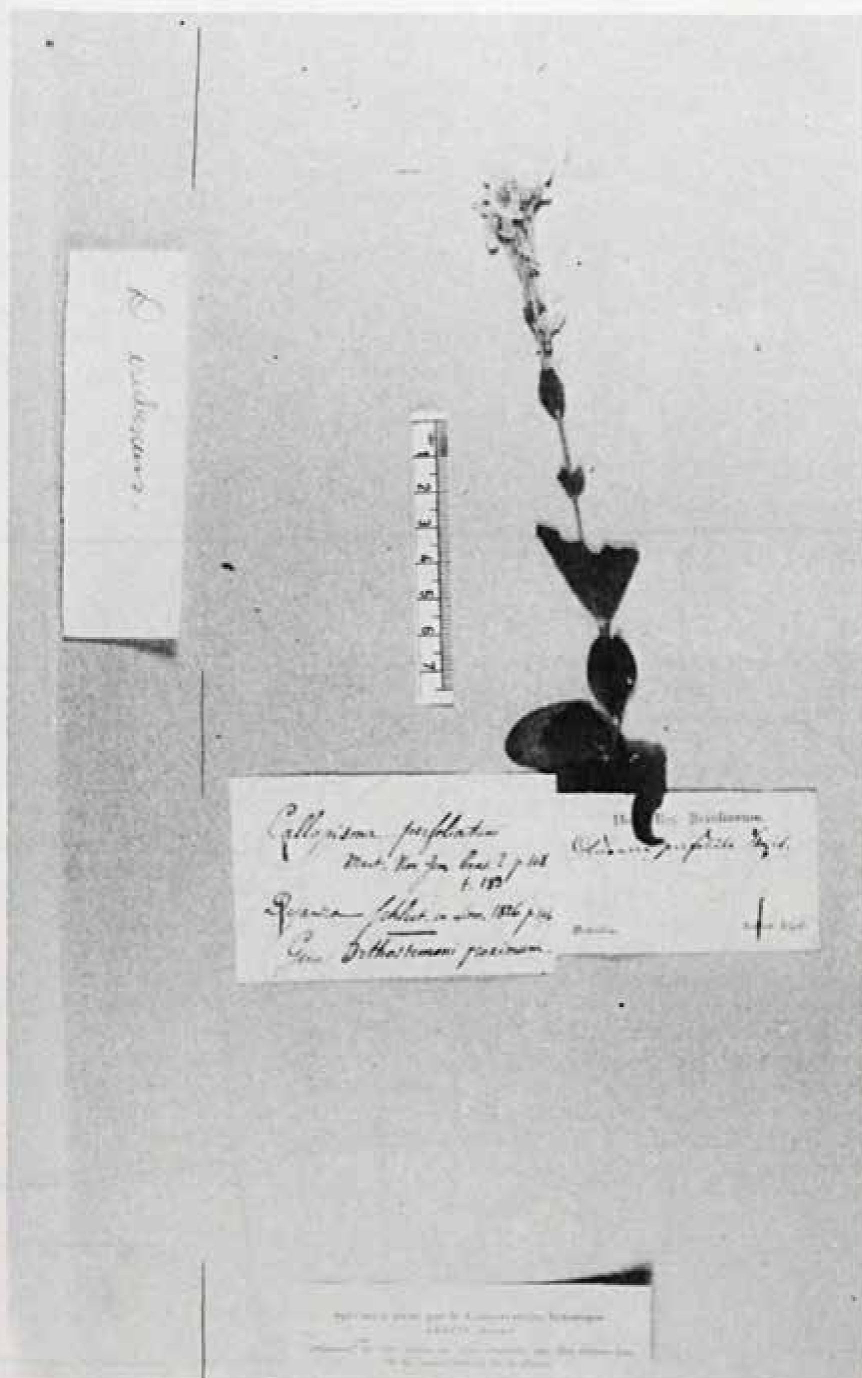
Est. 13



Deianira erubescens

Fig. 34. Botão floral — Fig. 35. Botão floral mais desenvolvido — Fig. 36. Flor — Fig. 37. Gineceu — Fig. 38. Nervação de um lacínio do cálice — Fig. 39. Nervação de um lobo da corola — Fig. 40. Cápsula — Fig. 41. Folha basal: aspecto geral da nervação — Fig. 42. Folha superior: aspecto geral da nervação — Fig. 43. Detalhe da rede de nervação foliar — Fig. 44. Epiderme inferior mostrando os estômatos — Fig. 44a. Epiderme superior mostrando os estômatos — Fig. 45. Detalhe da terminação vascular foliar.

Est. 14



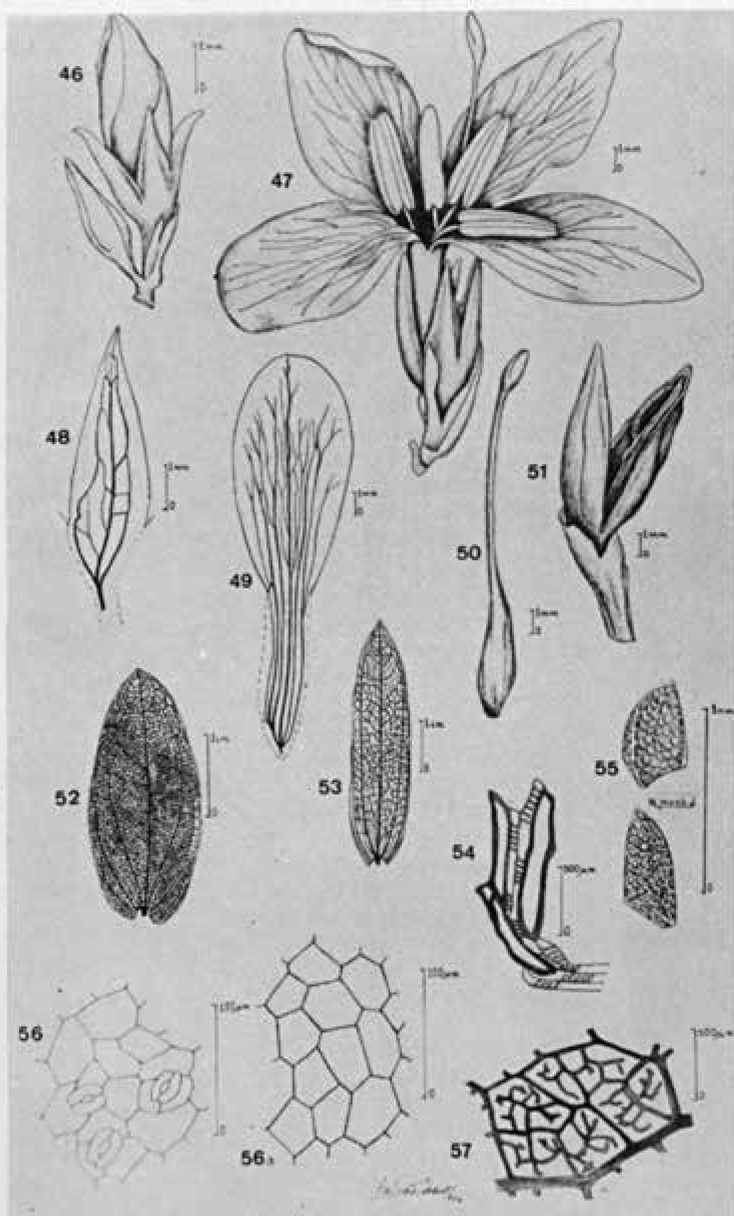
Deianira erubescens Chamisso et Schlechtendal

Est. 15



Distribuição geográfica de *Deianira nervosa* Chamisso et Schlechtendal

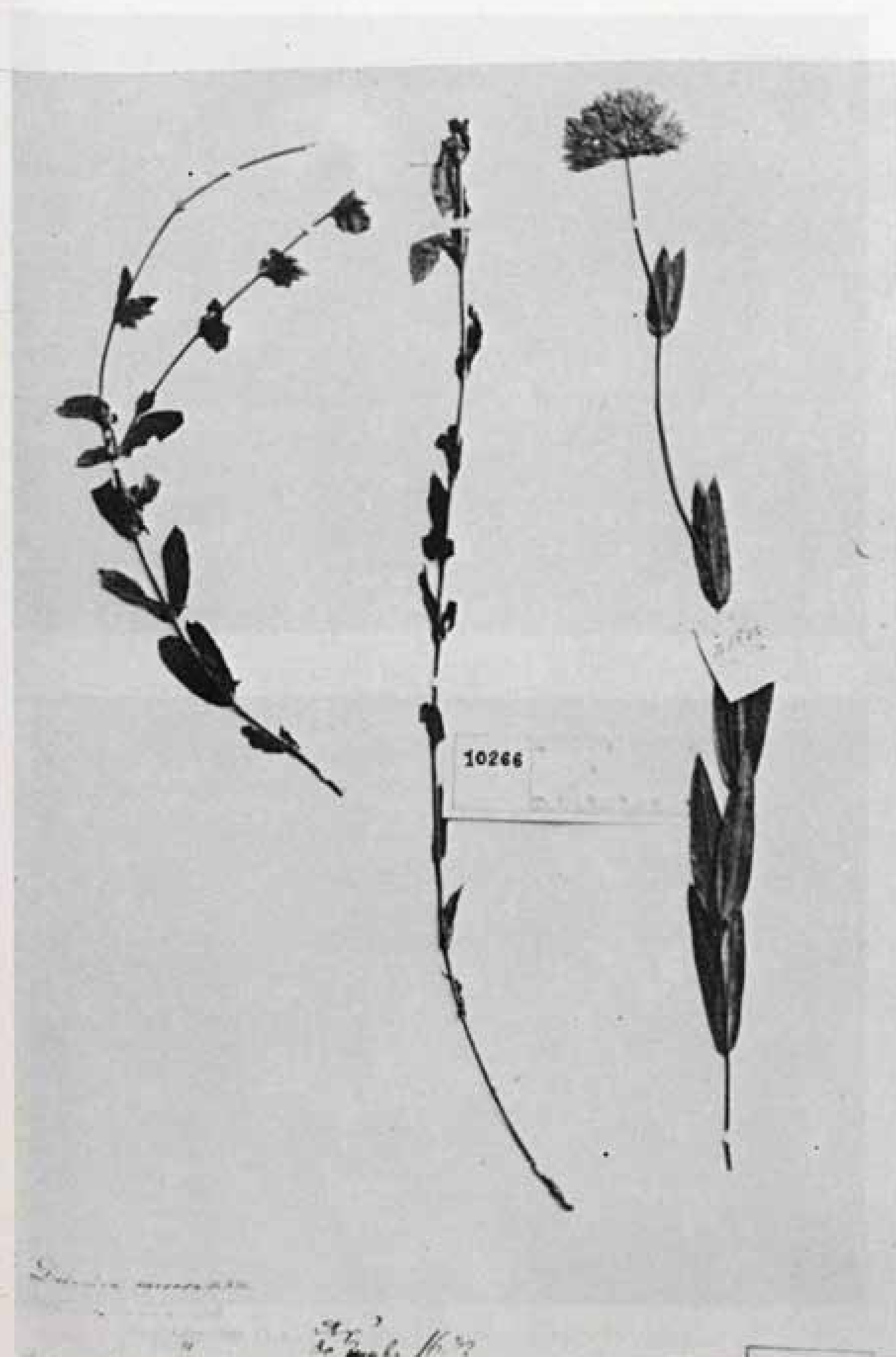
Est. 16.



Deianira nervosa

Fig. 46. Botão floral jovem em fase mais desenvolvida — Fig. 47. Flor — Fig. 48. Nervação de um lacínio do cálice — Fig. 49. Nervação de um lobo na corola — Fig. 50. Gineceu — Fig. 51. Cápsula — Figs. 52-53. Aspecto geral da nervação foliar — Fig. 54. Detalhe da terminação vascular foliar — Fig. 55. Semente — Fig. 56. Epiderme inferior mostrando os estômatos — Fig. 56a. Epiderme superior — Fig. 57. Detalhe da rede de nervação foliar.

Est. 17



Deianira nervosa Chamisso et Schlechtendal

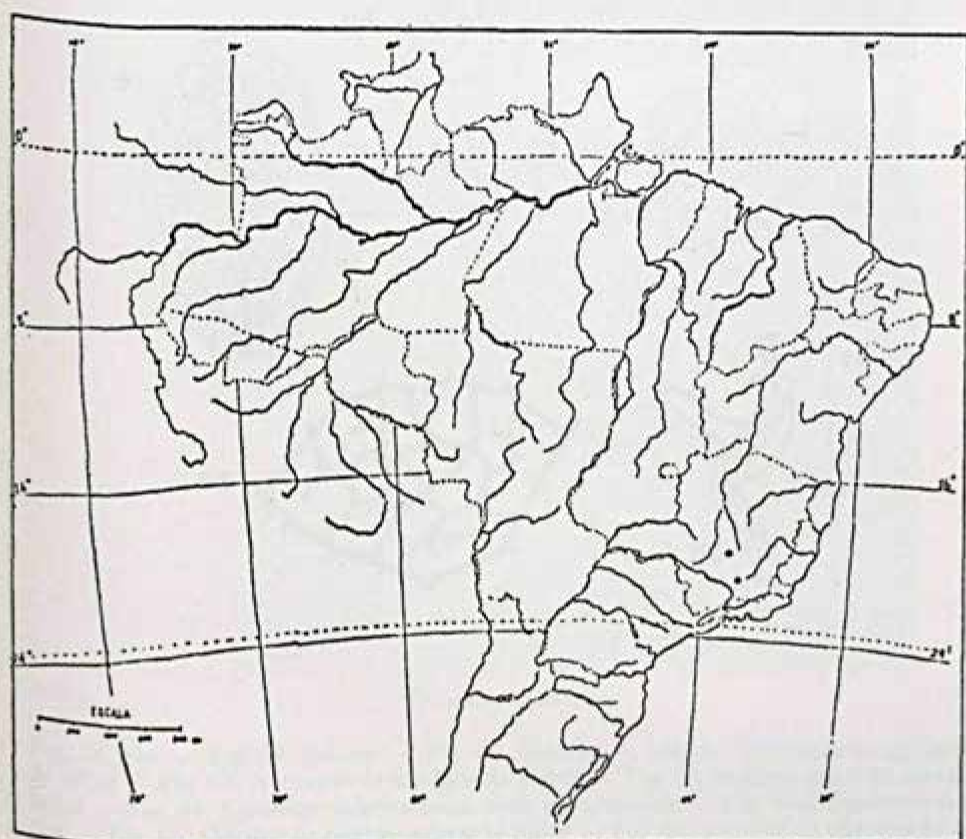
Est. 18





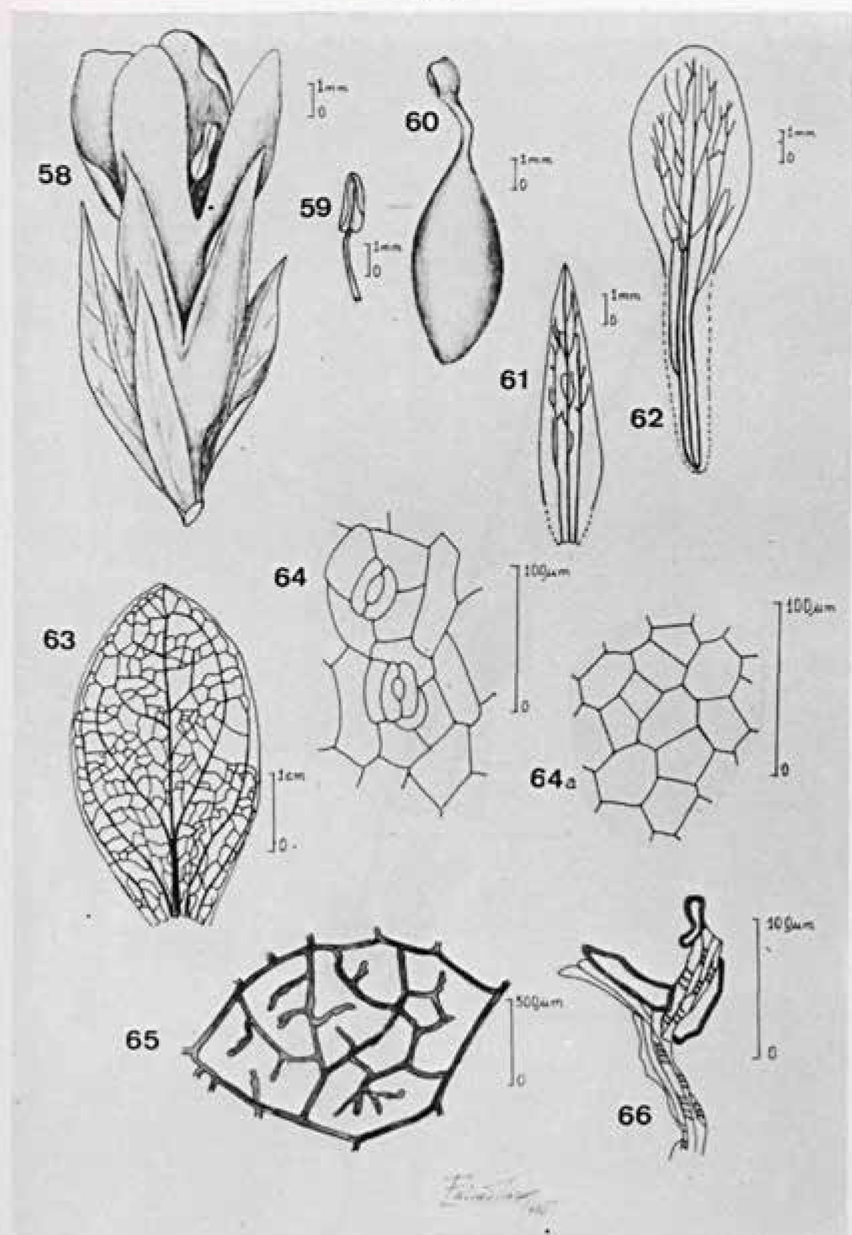
Hábito de *Deianira nervosa* Chamisso et Schlechtendal
Fotos 1 e 2 — Exemplares em plena floração

Est. 19



Distribuição geográfica de *Deianira damazioi* Guimarães

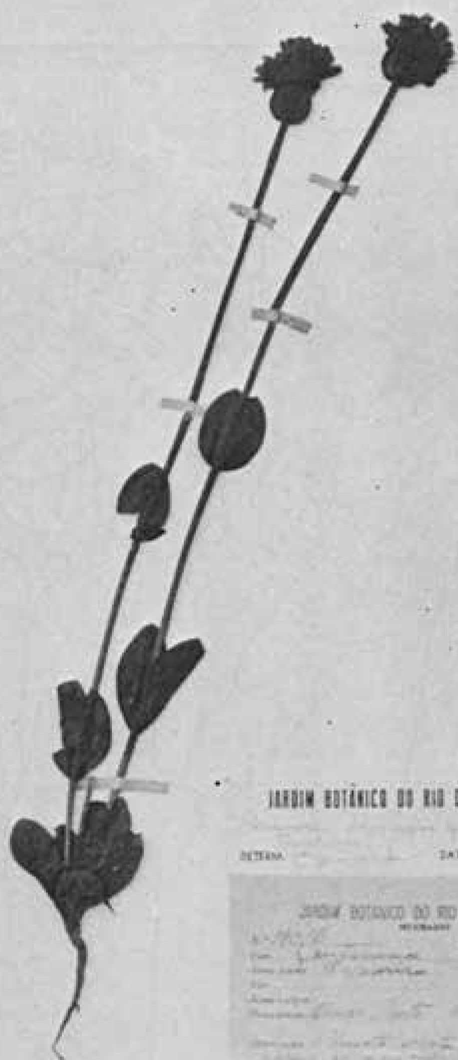
Est. 20



Deianira damazioi

Fig. 58. Flor — Fig. 59. Estame — Fig. 60. Gineceu — Fig. 61. Nervação de um lacínio do cálice — Fig. 62. Nervação de um lobo da corola — Fig. 63. Aspecto geral da nervação foliar — Fig. 64. Epiderme inferior mostrando os estômatos — Fig. 64a. Epiderme superior — Fig. 65. Detalhe da rede de nervação foliar — Fig. 66. Detalhe da terminação vascular foliar.

Est. 21



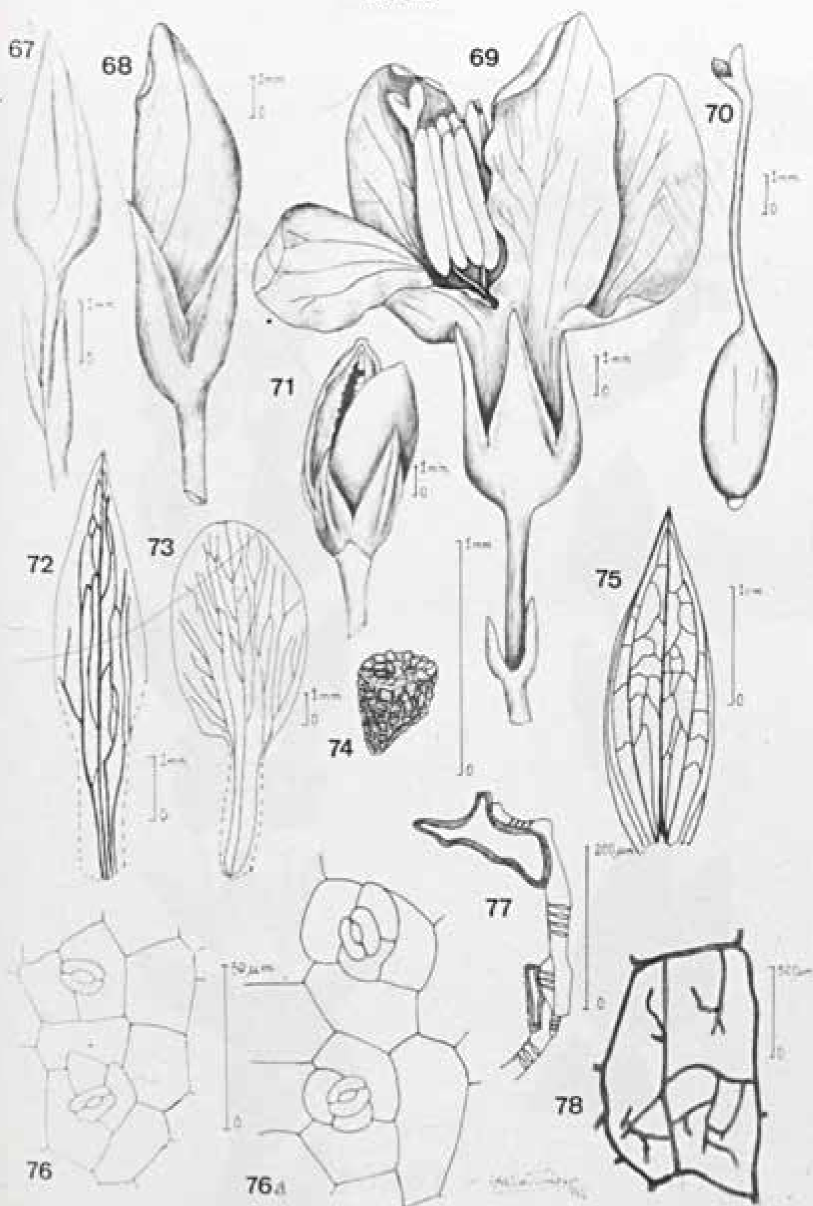
Deianira damazioi Guimarães

Est. 22



Distribuição geográfica de *Deianira chiquitana* Herzog

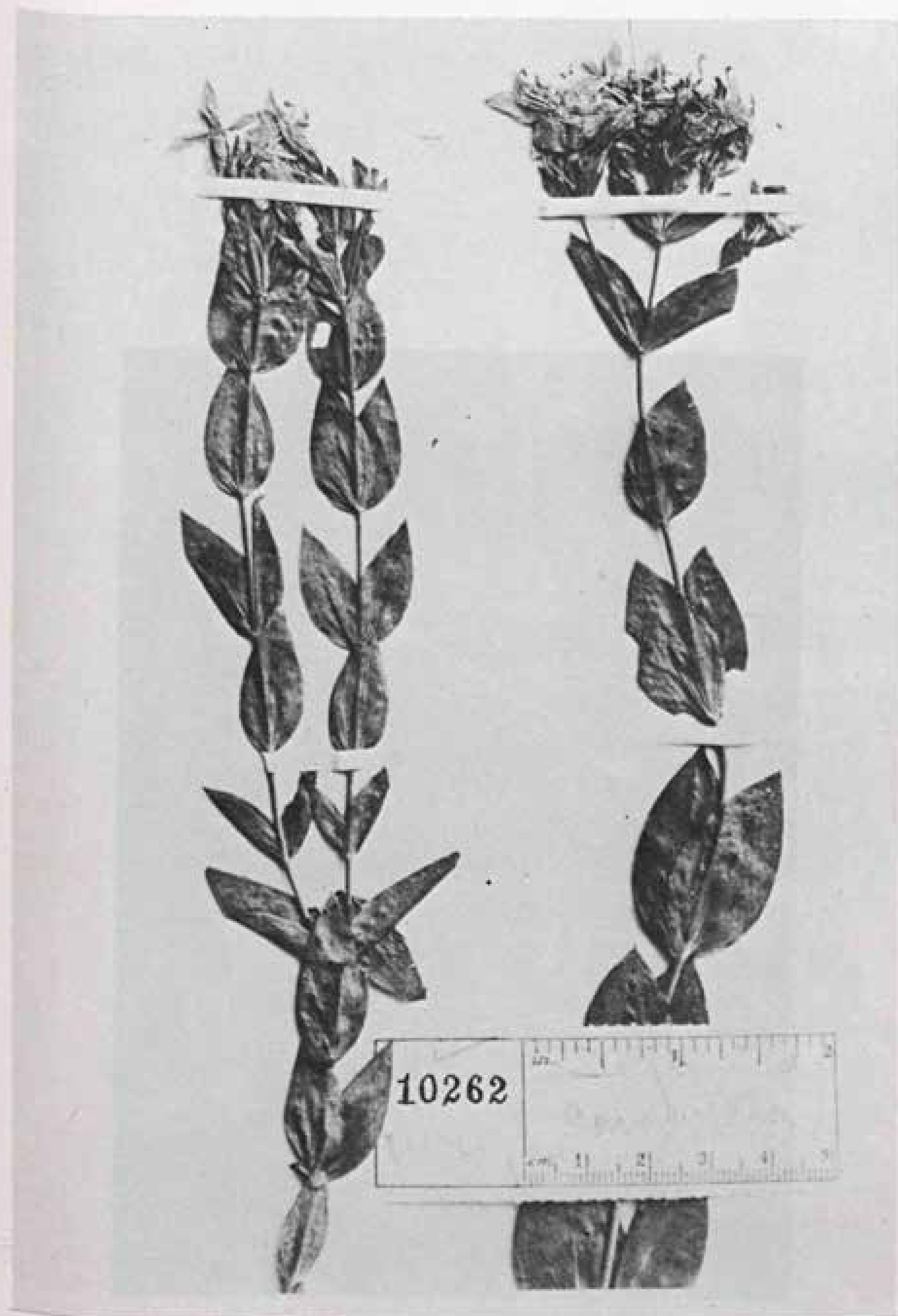
Est. 23



Deianira chiquitana

Fig. 67. Botão floral — Fig. 68. Botão floral mais desenvolvido — Fig. 69. Flor — Fig. 70. Gineceu — Fig. 71. Cápsula — Fig. 72. Nervação de um lacínio do cálice — Fig. 73. Nervação de um lobo da corola — Fig. 74. Semente — Fig. 75. Aspecto da nervação foliar — Fig. 76. Epiderme superior mostrando os estômatos — Fig. 76a. Epiderme inferior mostrando os estômatos — Fig. 77. Detalhe da rede de nervação foliar — Fig. 78. Detalhe da rede de nervação foliar.

Est. 24



Deianira chiquitana Herzog

Est. 25



Hábito de *Deianira chiquitana* Herzog

DELIMITAÇÃO DO CONCEITO DE CERRADO

George Eiten
VEG-IB — Universidade de Brasília

INTRODUÇÃO

"Cerrado é o nome geral dado à vegetação xeromorfa de arvoredos, comunidades arbustivas, savanas abertas e campos graminosos do Brasil Central. O cerrado forma uma província florística e vegetacional em uma região de precipitação intermediária com estação seca definida. É circundada por outras províncias vegetacionais de grande escala como as florestas atlântica e amazônica nas regiões com mais chuva e a caatinga e o chaco em regiões com menos chuva (Eiten, 1972). Dentro da sua própria região, cerrado ocorre, em geral, nos solos mais inférteis, usualmente profundos, os quais, com poucas exceções, são latossolos; podem ser arenosos ou argilosos. As poucas áreas nos interflúvios com solos mais férteis estão (ou estavam) cobertas com mata mesofítica. Vários tipos de comunidades arbustivas, savanas abertas e campos graminosos, de composição florística não de cerrado e ocupando áreas bem restritas, também ocorrem na província do cerrado sobre litossolos especiais nas montanhas ("campos rupestres") e estes devem ser distinguidos do cerrado. O cerrado, além de ocorrer no Brasil Central, onde cobre talvez 90% da área, também ocorre em áreas pequenas disjuntas em São Paulo e no Nordeste.

As vegetações que devem ser incluídas no conceito geral de cerrado variam de um autor para outro. A questão envolve uma consideração dos tipos de vegetação que ocorrem: 1) dentro da parte principal da província do cerrado; 2) nas áreas de transição entre a província do cerrado e as outras províncias de vegetação que a circundam (caatinga, florestas atlântica e amazônica, e os campos graminosos do sul do Brasil); e 3) como áreas pequenas disjuntas dentro dessas outras províncias, especialmente os campos e savanas da Amazônia. Somente quando a questão de que *é* cerrado for resolvida, podemos caracterizá-lo florística e pedologicamente e mapeá-lo corretamente. Os mapas de vegetação do Brasil existentes, freqüentemente, não mostram sua extensão toda ou, no outro lado, mostram como cerrado muitas áreas na Amazônia que não o são.

Dentro da Província do Cerrado

Mata ciliar. Cerrado é, em geral, uma vegetação de interflúvio, isto é, de terreno fora dos vales. Dentro da província do cerrado, os cursos d'água são orlados por mata ciliar ou por "veredas" (fundos de vales com brejos graminosos contendo a palmeira arbórea, buriti, *Mauritia vinifera*). As matas ciliares são constituídas de árvores dicotiledôneas, ou estas misturadas com palmeiras altas, ou exclusivamente de palmeiras, como babaçu *(Orbignya martiana — O. speciosa)* e outras espécies no Maranhão, e carnaúba *(Copernicia prunifera — C. cerifera)* no sudeste do Maranhão e Piauí adjacente. O componente dicotiledôneo é sempreverde; somente ao longo da borda nordeste da província do cerrado, na transição climática para a caatinga onde a precipitação é menor, algumas matas ciliares ao longo dos córregos menores, que secam entre as chuvas, podem ser semidecíduas ou completamente decíduas. Mas mesmo nesta região, cursos d'água permanentes são orlados por mata ciliar sempreverde. Em alguns lugares, brejos sem buriti ocorrem ao longo dos córregos; estes são de *Typha* (na metade sul da região do cerrado), ou uma mistura de ciperáceas, gramíneas e juncáceas com ervas latifoliadas. Obviamente, vegetação ciliar não é parte do cerrado.

Geralmente, a borda entre cerrado e mata ciliar ou entre cerrado e brejo é nítida. Ocasionalmente, há transições de maneira que onde um pára e o outro começa é arbitrário. Em climas ou em situações topográficas onde os cursos d'água são temporários, outro tipo de transição pode ocorrer nas cabeceiras dos córregos. Aqui, a vegetação ciliar de árvores baixas e arbustos altos é fechada e contínua ou é aberta e descontínua, mas nos

dois casos, constituída de mistura de espécies do cerrado e da mata mesofítica. Assim, somente a composição florística pode decidir, neste caso, se esta parte da vegetação ciliar deve ser chamada cerrado ou mata mesofítica. Rio abaixo, a vegetação ciliar sempre torna-se mata pura.

Floresta de interfluvio. Dentro da província do cerrado, somente pequena porcentagem da área total dos interflúvios está coberta com floresta mesofítica. São áreas pequenas de latossolo mais fértil, derivado de rochas alcalinas como basalto e gabro ou de certos tipos de gneiss e micaxisto. A maior área deste tipo está situada em Goiás Central, o chamado "Mato Grosso de Goiás", entre Anápolis e Ceres. Aquela parte da floresta contínua que fica no fundo dos vales é sempre verde. A parte nos interfluvios, sobre solo profundo, é sempreverde ou semidecíduo, dependendo da fertilidade do solo. Florestas de interfluvio sobre afloramentos de calcário são completamente decíduas; florestas com solo de alguns metros de espessura sobre calcário são semidecíduas. Áreas de floresta sobre calcário são espalhadas sobre a maior parte da província do cerrado. Nenhuma das florestas mesofíticas de interflúvio é uma forma de cerrado; sua flora e aparência são totalmente diferentes. Entretanto, em algumas áreas existem trechos de floresta mesofítica de interflúvio, que mudam, gradativamente, para cerradão.

Campo úmico. Quando um interflúvio está coberto com cerrado, este pode descer o lado do vale e tocar a mata ciliar diretamente, mas, em grande parte da província do cerrado, há uma faixa de campo graminoso úmido natural na encosta do vale, que separa o cerrado da mata ciliar. Esta faixa varia de alguns metros até algumas dezenas de metros de largura em diferentes vales. No campo úmido, o lençol freático aproxima-se e permanece perto da superfície durante parte do ano, ou a água pode aflorar na parte inferior da encosta e correr em película fina sobre a superfície. O solo é profundo ou raso, cinzento e geralmente mais arenoso do que o solo do interflúvio; é formado por um processo que tem características de gleização e de podsolização. Campos úmidos semelhantes também ocorrem nas bordas de muitos platôs (chapadas) no Brasil Central, formando faixas de até 300 m de largura. As bordas do platô são um pouco mais baixas do que o restante da superfície e o lençol freático chega mais perto da superfície, formando o campo.

Embora a borda entre cerrado e campo úmido seja quase sempre bem nítida, em alguns lugares há uma faixa de transição. Outro tipo de mistura de cerrado com campo úmido são os "murunduns", montículos redondos de terra de alguns metros de diâmetro e de alguns centímetros até 2 m de altura, sempre com um termiteiro em cima. Os topos e lados dos murunduns trazem espécies do cerrado, somente ervas ou, também, arbustos, ou, ainda, algumas árvores baixas. Entretanto, a flora do campo úmido, em que os murunduns são espalhados com distribuição uniforme, não é de cerrado, mas, de brejo estacional (campo úmido). Outra mistura, que ocorre em alguns vales de encostas íngremes são os escorregamentos de solo que formam "degraus". Os topos e lados dos degraus trazem flora do cerrado; o resto da encosta tem campo úmido.

Uma região no noroeste de Goiás, perto de Pequizeiro, é fora do comum por que a topografia toda, por muitas dezenas de quilômetros, está completamente coberta com campo úmido, sem plantas lenhosas e sem murunduns. Os campos cobrem todos os pontos mais altos do terreno; há matas ciliares estreitas ao longo dos córregos.

Em duas regiões grandes, o sudoeste de Mato Grosso (O Pantanal) e ao longo do Rio Araguáia (incluindo a Ilha do Bananal), há grandes extensões *planas* de alúvio onde a atividade das térmites construiu murunduns grandes, uniformemente espaçados, de até mais de 3 m de altura e de 10 m de diâmetro. Arbustos e árvores baixas de espécies do cerrado crescem nos topos dos murunduns; brejo estacional, inundado cada ano, cobre o chão entre os montículos. Isto é "pantanal" no sentido restrito. Como no caso dos campos úmidos, áreas de pantanal são nitidamente demarcadas das áreas adjacentes de cerrado drenado. Mas, em alguns lugares há uma trasição. Ao norte da cidade de Santa Terezinha (10º27'S.50º31'W.), no canto nordeste de Mato Grosso, sobre terreno plano ao longo do Rio Araguáia, foi notado um gradiente perfeito na vegetação não perturbada desta região quase desabitada. No lado norte da cidade, há um cerrado, relativamente denso, da forma "arvoredo de árvores e arbustos", com cobertura de 50% de plantas lenhosas. Este

já está sob pequena influência hidromorfa porque, entre as árvores e arbustos altos, a camada rasteira não contém quase nenhum arbusto baixo ou erva alta, componentes normais do cerrado, mas somente gramíneas, ciperáceas e ervas baixas formando um tapete parecendo um gramado cortado. Esta vegetação é uma forma que já chamamos "cerrado limpo e graminoso" (Eiten, 1972), embora, neste caso, a camada arbóreo-arbustiva tem mais cobertura do que já tínhamos visto em cerrados com este tipo de camada rasteira. Indo para o norte, numa distância de 1 a 2 km, a fisionomia muda gradativamente até que se torne pantanal puro. As árvores e arbustos começam agrupar-se mais e mais, formando bosques redondos de 3-6 m de diâmetro sobre plataformas de solo, de altura gradualmente aumentando. O tapete de gramíneas baixas entre as plataformas aumenta sua área proporcional, até, na forma pura de pantanal, torna-se a matriz em que os murunduns são uniformemente distribuidos. Obviamente, neste tipo de mudança, onde o cerrado pára e o pantanal começa, também é arbitrário.

Densidade da camada lenhosa do cerrado. O cerrado existe com larga amplitude de densidades das plantas lenhosas: 1) "*floresta*" no sentido estrutural, isto é, com dossel arbóreo fechado (60% ou mais de cobertura); 2) *arvoredo*, com dossel arbóreo aberto (10-60% de cobertura), e a camada arbustiva ausente, esparsa ou aberta, mas nunca fechada; 3) camada arbórea aberta ou esparsa e camada arbustiva fechada; 4) somente arbustos e arvoretas de menos de 3 m de altura, sem árvores mais altas; 5) "*savana*" (menos de 10% de cobertura de plantas lenhosas) arbórea, arbustiva, ou arbóreo-arbustiva; 6) campo graminoso, com ervas latifoliadas, mas sem plantas lenhosas (exceto, talvez, alguns arbustinhos e semi-arbustinhos escondidos nas gramíneas). Formas 1 e 2 são "cerradão"; 3 e 4 não tem nomes comuns especiais; 5 é "campo cerrado" ou, quando ainda mais aberto, "campo sujo"; 6 é "campo limpo". As formas mais baixas e abertas, hoje, são freqüentemente resultado de corte ou queima das formas mais altas e densas, mas onde são naturais e não resultado de perturbação humana, a abertura da camada lenhosa tem três causas: 1) solo raso, sem suficiente profundidade para o enraizamento das plantas lenhosas ("campo litossólico"); 2) teor extremamente baixo de nutrientes, especialmente fósforo, mais baixo do que é usual em cerrados mais densos (com associado teor alto de alumínio disponível), mesmo se o solo é profundo e sempre bem drenado; 3) saturação estacional do solo ou, pelo menos, do subsolo, formando uma transição para campo úmido ou pantanal.

A primeira causa, solo raso, ou falta total de solo, com a rocha mãe exposta na superfície, ocorre nas encostas, como lados de platôs e colinas redondas erodidas de platôs. Neste caso, forma-se campo limpo de cerrado ou, onde algumas árvores baixas e arbustos podem achar frestas na rocha meteorizada, forma-se uma savana, esparsa ou mais densa. Todos os solos rochosos, entretanto, não são litossolos. Mesmo se rochas afloram, se os blocos estão separados por solo fino profundo, cerrados arbóreos podem ocorrer. Áreas pequenas de cerradões sobre solo rochoso, ocorrem em muitos lugares na província do cerrado.

Uma série instrutiva de formas ocorre na Serra de Caldas, uma abóboda batolítica de topo chato perto da cidade de Caldas Novas (GO). Na região plana em volta desta serra, há cerradão sobre latossolo profundo, derivado de arenito. Quando a abóboda foi levantada, uma camada inferior de quartzito foi exposto no lado da serra. Na base da encosta, o quartzito aflora em blocos brancos de até 2 m de altura e cobre mais da metade da área do chão. Entre os blocos, ao longo do Rio Quente, há mata ciliar e, fora da mata, há cerradão. Mais acima da encosta, os blocos ficam mais baixos. O cerrado fica progressivamente mais baixo, primeiro uma faixa de arvoredo baixo, depois faixa de camada aberta de arbustos, depois savana de arbustos e, finalmente, uma faixa de campo limpo sobre solo pedregoso (de pedaços de quartzo emblocado no quartzito) imediatamente abaixo dos despenhadeiros que formam a parte superior da encosta. A camada de solo fino entre os blocos e pedras fica mais e mais rasa, encosta acima, de maneira que o enraizamento de plantas lenhosas fica mais difícil e o substrato torna-se um litossolo verdadeiro. O solo fino sobre a encosta toda, não é latossolo vermelho ou amarelo, mas, areia preta e húmica. Todas as formações vegetais da encosta (exceto a mata mesofítica ciliar) são

formas naturais de cerrado, com flora típica. Assim, é possível que cerrado cresça sobre solos não latossólicos, mas, a proporção da área do cerrado que cresce sobre solos húmicos, provavelmente, é menos de um milésimo de 1%.

Em certas regiões, geralmente as altitudes mais baixas do que aquelas que sustentam "campos rupestres" (veja adiante), ocorrem áreas pequenas, de menos de 2 ou 3 hectares de cada, de afloramentos horizontais da rocha-mãe ou de carapaças de laterita sem solo ou coberto somente com uma camada rasa e densa de piçarra de laterita. Essas plataformas estão cobertas com tapete de gramíneas ou ervas latifoliadas de 10-15 cm de altura, de flora não de cerrado, e sem plantas lenhosas. Foram notadas na Serra do Roncador no nordeste de Mato Grosso, na cidade de Paraíso do Norte de Goiás e no Maranhão e Piauí, em volta da cidade de Floriano. Na região de Floriano, as plataformas geralmente têm carnaubeiras. Mas, alguns destes campos litossólicos têm solo mais espesso e contêm arbustos dos cerrados vizinhos. Assim, neste caso, também, há um gradiente ligando o cerrado a uma vegetação não de cerrado.

Teor muito baixo de nutrientes, em solos profundos e bem drenados, aparentemente pode sustentar somente uma forma baixa e aberta de cerrado, como na Serra do Maracaju perto de Campo Grande (MT), parte da Serra do Roncador (MT) e ao longo da fronteira entre Goiás e Bahia. Na última região, a infertilidade pode chegar ao ponto de poder sustentar somente campo limpo.

Um pouco de saturação estacional do solo também abre a camada lenhosa, mas permite uma flora ainda essencialmente do cerrado. Entretanto, quando a saturação é suficiente para impedir todo o crescimento das plantas lenhosas, a camada herbácea já é parcialmente misturada com espécies de brejo estacional e, então, é uma vegetação de transição.

Outra maneira em que a saturação pode afetar o cerrado é a de causar às plantas lenhosas se agruparem em bosques redondos e, com saturação mais prolongada, levantar estes bosques sobre murunduns, como já descrito.

Campo rupestre. Um dos problemas mais difíceis é de distinguir cerrado de uma vegetação essencialmente diferente, o "campo rupestre". Esse nome não é dado a qualquer vegetação natural crescendo em área com afloramento de rochas, mas a uma série particular de tipos que ocorrem de 800 m a quase 2000 m de altitude nos planaltos de serras e de alguns platôs altos. A flora é, em grande parte, endêmica. Espécies de veloziáceas são comuns. Uma forma de crescimento muito freqüente e característica do campo rupestre é de ervas, arbustos e árvores baixas que são "esquarrosos" ou "cruciados", em que as muitas folhas curtas e apertadas, são arranjadas em quatro fileiras ao longo do caule, de maneira que, olhando o ramo da sua ponta, o contorno da folhagem parece um quadrado ou uma cruz. Os arbustos e árvores com este tipo de folhagem têm uma ramificação parecendo um candelabro. Esta forma de crescimento não ocorre no cerrado ou, no caso dos cerrados das maiores altitudes, como os de Brasília, existe somente em algumas poucas espécies. O que complica o caso é que campo rupestre verdadeiro também contêm ervas, arbustos e árvores baixas não esquarrosos e não cruciados e que parecem plantas do cerrado. Parte destas plantas são espécies que também crescem comumente nos cerrados, mas o restante cresce somente nos cerrados que imediatamente circundam aquela área de campo rupestre e não são encontradas além de algumas dezenas de quilômetros distante. Podemos considerá-las espécies do campo rupestre, que foram capazes de aumentar sua área um pouco nos cerrados adjacentes.

Outra diferença do cerrado é que, enquanto as plantas lenhosas do cerrado não podem crescer sobre rocha nua (exceto onde acham frestas), plantas do campo rupestre, particularmente do tipo esquarroso e cruciado, podem formar bosques arbustivos fechados sobre afloramentos de rocha nua e dura, como na Serra do Cipó, de maneira que toda esta vegetação não é, verdadeiramente, "campo".

Uma área de campo rupestre, realmente, é um complexo. Além dos campos secos bem drenados (que estamos aqui contrastando com o cerrado), também abrange campos úmidos, que são brejos graminosos estacionais, encharcados durante a estação chuvosa e secos durante a estação seca. Ocorrem sobre solo raso, de 20-30 cm de espessura, sobre

a rocha-mãe. Não há, naturalmente, dificuldade em distingüir os campos úmidos de cerrado. Na Serra do Cipó, campos úmidos são de pequena extensão e sua rocha-mãe é do mesmo metaquartzito que os campos secos adjacentes. Na Chapada dos Veadeiros, a 200 km ao norte de Brasília, os campos úmidos, sobre terreno suavemente inclinado, perfazem 80% da área e sua rocha-mãe é diferente da dos campos secos. É folhelho macio, meteorizado (raramente arenito), geralmente com uma sobrecamada, de 1-5 dm de espessura, de seixos de laterita ou quartzo. Acima disto, há a camada superficial de solo fino podsolizado de 2-3(-10) dm de espessura. Espigões e colinas pequenas de quartzito surgem aqui e acolá, trazendo o campo rupestre propriamente dito sobre suas encostas, onde o quartzito aflora em blocos brancos. A parte inferior destas encostas de quartzito, ao longo das linhas de drenagem, também trazem campo úmido, que se junta com as grandes extensões de campo úmido entre as colinas.

Composição florística de cerrados de densidades diferentes

Trechos de cerrado aberto em uma determinada região, quer naturais ou abertos pela ação do homem, podem ser arranjados em uma série linear, do mais denso até o mais aberto na camada lenhosa. Será notado que a composição florística muda gradativamente ao longo do gradiente de densidade (Goodland, 1969; estes dados também em Eiten, 1972). Algumas espécies ocorrem sobre a gama inteira de densidades mas em proporções diferentes, enquanto outras espécies estão ausentes nos trechos mais densos ou mais abertos. A fertilidade do solo também forma um gradiente que é correlacionado à densidade.

No sul do Maranhão, outro tipo de variação ocorre. Nesta região, a vegetação mais comum é um cerradão mais ou menos aberto (localmente chamado "chapada"), muito semelhante aos cerrados do Brasil Central em riqueza de espécies e em composição florística. A "chapada" cresce sobre solos profundos dos topos planos de platôs e nos fundos largos e planos dos vales entre os platôs. Em áreas pequenas, de solo diferente derivado de rochas diferentes, geralmente sobre terreno colinoso ou ondulado, ocorrem vários tipos locais de cerrados com nomes locais (como, por exemplo, "tabuleiro", "morraria", e "carrasco espinhoso", ao sul de Loreto). Estes, também, são formações arbóreas de interflúvio, mas têm diferentes aspectos visuais e graus de caducidade. Embora suas floras sejam características do cerrado, são diferentes da "chapada" adjacente nas espécies presentes ou, pelo menos, na sua importância relativa; também, há muito menor número de espécies de árvores presentes por unidade de área.

Assim, dentro da província do cerrado, é necessário examinar, floristicamente, vegetações não florestais para ver se o trecho deve ser incluido ou não no conceito de cerrado.

Transições entre províncias de vegetação

Ao longo da borda entre a província do cerrado e a floresta amazônica, em Mato Grosso e Goiás, geralmente é possível decidir se um trecho de vegetação é floresta mesofítica ou um tipo de cerrado, embora haja áreas onde a decisão é difícil (Soares, 1953). Na zona de transição entre o cerrado e a floresta atlântica, em São Paulo e Minas Gerais, a diferença entre os dois tipos é, geralmente, clara. Entre o cerrado e a caatinga em Minas Gerais e Bahia, onde o clima sustenta os dois, pode haver tipos transicionais ou vegetações tampões não pertencendo a um ou a outro (Ab' Sáber, 1967). Os dois tipos, nas suas formas típicas, também ocorrem, sobre substratos diferentes, como cerrado sobre latossolos derivados de arenito e caatinga sobre solos rasos derivados de calcário (Azevedo, 1966).

No Maranhão e Piauí a situação também é complexa. Entre o cerrado no sul do Maranhão e a floresta amazônica na parte noroeste do Estado, há uma zona de transição, cerca de 100 km de largura, constituída de um mosáico de tipos diferentes. Cada componente do mosáico é de várias dezenas de quilômetros de largura e, em cada caso, é fácil determinar se a vegetação é cerrado ou não. Um dos tipos de cerrado desta transição é arvoredo baixo; outro é savana aberta de árvores baixas, arbustos e palmeiras acaules sobre

uma relva graminosa; as espécies são típicas dos cerrados do Maranhão. Outra forma é arvoredo meio alto, isto é, cerradão ("chapada"), semelhante ao do Sul do Maranhão. Quarta forma também é cerrado arbóreo, com a cobertura das copas arbóreas variando de aberta a esparsa; abaixo das árvores há uma camada, extremamente densa, de arbustos e arvoretas de 3-5 m de altura, ou de bambu. Há dois tipos não de cerrado no mosáico. Um é mata mesofítica decídua ou semidecídua (localmente chamada "carrasco" ou "carrasco alto"), com a submata densa ou muito aberta. O outro é babaçual. Nas áreas de cerrado, matas ciliares orlam os cursos d'água; na região do babaçu, esta palmeira ocorre nos vales bem como nos interflúvios.

No Piauí, há vários tipos de transição da província de cerrado à província de caatinga. Na parte norte do Estado, ao leste e ao sul de Teresina, há uma vegetação arbustiva densa de 2-3 m de altura, constituída de espécies mais típicas de cerrado do que de caatinga. Ao sul e sudeste desta região arbustiva, ocorrem arvoredos de cerrado, mais ou menos semelhantes aos do sul do Maranhão exceto pelo fato de serem mais baixos. Somente a borda leste do norte do Piauí tem caatinga pura. Ao longo de uma faixa estreita leste-oeste através da parte central do Estado, de Floriano a Picos, o cerrado muda, gradativamente, para caatinga, sobre uma distância de 200 km. De Floriano para o sul-sudeste, para Canto do Buriti, outra transição ocorre. Dentro do cerradão ("chapada"), manchas de caatinga arbustiva começam a aparecer. Estas tornam-se mais e mais comuns e coalescem. Ao mesmo tempo, o próprio cerradão muda seu caráter, ficando mais e mais mesofítico e tornando-se uma mata decídua que se restringe aos vales entre os platôs baixos, agora cobertos com caatinga.

Os campos e savanas amazônicas

Quase todos os mapas do Brasil feitos por brasileiros mostram as savanas e campos amazônicos como cerrado (com exceção das "caatingas" do Rio Negro). Há razões, entretanto, além do fato de que o clima e os substratos são diferentes, para excluir quase todas as comunidades amazônicas não florestais do conceito de cerrado.

Os campos e savanas amazônicas são de vários tipos que podem ser agrupados, provisoriamente, assim:

1) Topos de platôs de altitude média, de tipos especiais de rocha como quartzito (Serra do Cachimbo, etc.). Estes têm solos arenosos podsólicos e sustentam campos ervo-graminosos de aparência e espécies muito diferentes das do cerrado. Quando os solos são rasos, aparentam os campos rupestres, quando são profundos, têm características da "caatinga amazônica".

2) "Caatinga amazônica" ("campina", "carrasco", etc.). Esta formação é confinada à área de muitas chuvas no noroeste da Amazônia (Clima de Köppen AF) principalmente na bacia do Rio Negro. É constituída de florestas, baixas a meio altas, e comunidades arbustivas, de fechadas a muito abertas. (As comunidades arbustivas abertas freqüentemente são chamadas, localmente, "campinas"; esta palavra também é usada para outros tipos de vegetação em outras partes do Brasil). Todas as caatingas amazônicas ocorrem sobre areia pura e branca ou, no caso das comunidades fechadas, a camada superior pode ser escura por causa da presença de húmus. A areia é a camada A1 (com húmus) e A2 (sem húmus) de um "podsol gigante"; a camada A2 é de vários metros de profundidade (Sombroek, 1966). Este é o solo mais infértil da América do Sul; a água que drena deste solo é escura de compostos húmicos, ma tem a condutividade de água destilada. A caatinga amazônica ocorre sobre interflúvios e, em algumas regiões, também sobre terreno mais baixo, encharcado durante a parte mais chuvosa do ano. A flora é, na maior parte, endêmica e não tem espécies de cerrado. Troncos e galhos são finos, não torcidos, e a casca é fina e lisa. Folhas são pequenas e com caracteres anatômicos xeromorfos. Quase não há gramíneas e ciperáceas e esta vegetação não sofre queimadas (Pires & Rodrigues, 1964), mesmo nas formas mais abertas, contrariando o que Sarmiento e Monasterio (1975, pág. 245) declaram. A aparência e flora são completamente diferentes das do cerrado.

3) "Campo de várzea" do Baixo Amazonas e do estuário do Oiapoque do norte do

Amapá. Estes são brejos estacionalmente inundados, de gramíneas e ciperáceas altas, e não têm relação com cerrado.

4) Campos, savanas, arvoredos e comunidades arbustivas abertas sobre os interflúvios planos, entre os rios principais no leste da Amazônia (Serra Formosa, Serra dos Caiabis, etc., Setzer, 1967). Pouco é conhecido sobre estas áreas. Aparentemente, o solo é profundo e latossólico, mas seria necessário investigar a flora e a riqueza de espécies por área. É possível que estes campos devam ser incluídos ao cerrado.

5) Áreas grandes disjuntas, contendo um mosáico complexo de savana drenada, campos úmidos ou brejos de encostas (freqüentemente com murunduns) e manchas de mata. Foram vistas em vários lugares no sudeste do Pará em terreno situado na mesma altitude como a da floresta contínua em volta. Algumas porções dessas savanas drenadas parecem ser cerrado.

6) Campos estacionalmente inundados na Ilha do Marajó, Amapá e entre Belém e Bragança, com camada de plantas baixas (1-3 dm) de gramíneas, ciperáceas, xiridáceas, eriocaulonáceas, etc. Às vezes, estes campos contêm moitas de arbustos, árvores baixas ou palmeiras ("savanas hiperestacionais" de Sarmiento e Monasterio, 1975). Os campos secam na estação mais seca. Os solos são hidromorfos e cinzentos de gleização. São circundados por mata ou por campos firmes (nunca saturados). A flora é de brejos estacionais e completamente diferente da do cerrado.

7) Campos secos ("campos firmes") nunca inundados e nunca saturados por causa de má drenagem ou afloramento de água telúrica. Faltam plantas lenhosas ou tem árvores baixas e arbustos formando uma cobertura aberta ou esparsa. Estes campos ocorrem onde há uma estação seca moderada e a precipitação pode chegar a somente 1500 mm por ano em média. Há vários tipos: a) sobre solo com blocos ou seixos de laterita ou quartzo misturados com o solo fino; ocorrem em áreas grandes no leste do Amapá n o nordeste do Território de Roraima ("Campos do Rio Branco") e nas savanas adjacentes de Rupununi no sul da Guyana (antiga Guiana Inglesa) e no sudeste do Amazonas ("Campos de Humaitá"); áreas menores de campo laterítico também ocorrem em regiões mais chuvosas como Monte Alegre e em milhares de áreas pequenas espalhadas sobre interflúvios em toda a Amazônia; b) sobre latossolo sem laterita; c) sobre solo arenoso sem laterita; como os "campos cobertos" e "campos firmes" ao leste de Belém e ao longo da costa leste da Ilha do Marajó.

Algumas áreas têm um complexo de substratos com áreas diferentes variando em profundidade de solo e drenagem, presença e ausência de camadas impermeáveis, etc., como os campos de Paru no nordeste do Pará, com a savana adjacente de Sipaliwini em Surinam. Algumas árvores comuns dos campos do Amapá e leste do Pará não são típicas do cerrado, como *Himatanthus articulatus;* outras não são típicas dos cerrados do Brasil Central, mas ocorrem nos cerrados do Maranhão e norte de Goiás, como *Platonia insignis* e *Anacardium microcarpum*. Mas, uma considerável proporção das espécies são comuns aos cerrados do Brasil Central, como *Hancornia speciosa, Curatella americana, Byrsonima crassifolia, Andira inermis, Bowdichia virgilioides, Salvertia convallariodora, Tabebuia caraiba*, etc.

Parece, então, que pelo menos os campos secos do grupo 7 devem ser incluídos no conceito geral do cerrado. Mas, se nós os considerarmos como cerrado, uma situação difícil surgirá. Se incluirmos estes campos nunca saturados do leste da Amazônia no conceito de cerrado, será necessário também incluir todas as savanas das Guianas, os Lhanos da Venezuela e Colombia e quase todos os campos e savanas naturais de baixa altitude no norte da América do Sul, na América Central, sul do México e nas Índias Ocidentais, porque estes, também, contêm espécies características do cerrado como plantas lenhosas dominantes. Por exemplo, em savanas de baixa altitude na América Central e sul do México, *Curatella americana* e *Byrsonima crassifolia* são as únicas árvores presentes ou são dominantes com algumas espécies locais. Não há razão para excluir estas savanas não brasileiras do conceito geral de cerrado se incluirmos os campos nunca saturados de Belém, Marajó, Amapá, Rio Branco, etc., porque, juntas, todas formam uma série florística gradativa. Entretanto, se incluíssemos elas todas, é evidente que o conceito de cerrado

se tornaria tão diluído que perderia seu caráter individual e localizante e a palavra "cerrado" icaria meramente um sinônimo brasileiro de "savana" (sensu Beard, 1953; Blydenstein, 1962; Sarmiento e Monasterio, 1975, etc.). Por isso, seria melhor se pudéssemos achar algum critério objetivo que separe estes campos dos cerrados típicos.

Observações preliminares mostram que há uma saída. Isto é, considerar a riqueza de espécies por unidade de área ("diversidade alfa" de Whittaker, 1956, 1973, 1975) como um critério. Qualquer trecho de cerrado no Brasil Central e São Paulo contém centenas de espécies vegetais vasculares por hectare. Por exemplo, um hectare de cerrado, da forma arvoredo de árvores e arbustos, perto de Botucatu (SP), investigado pela Dra. Ilse Silberbaver-Gottsberger, contém cerca de 300 espécies. Um hectare de cerrado da mesma fisionomia em Brasília contém cerca de 320 espécies (das quais 288 foram identificadas, Heringer, 1971). Em 0,1 ha de cerrado da mesma fisionomia, perto de Brasília, nós achamos mais de 230 espécies de plantas vasculares! Em quase todos os cerrados com bastante plantas lenhosas, isto é, todas as formas exceto os campos limpos e sujos, há 30-60 espécies de árvores e arbustos altos por hectare. Em áreas de cerrado de alguns hectares (Goodland, 1969) ou de algumas dezenas de quilômetros quadrados do mesmo tipo, a flora é mais rica (Warming, 1892, 1908; Eiten, 1963), chegando a 700-800 espécies. No outro lado, ao norte do Brasil Central, os campos amazônicos que são mais semelhantes ao cerrado na sua flora e aparência geral, têm muito menos espécies,especialmente na camada de árvores e arbustos altos. Em um destes campos, o número de espécies de árvores e arbustos altos (de 2 m e mais) varia de uma só até cerca de meia dúzia por hectare e muitos quilômetros quadrados do mesmo campo não contêm mais de 15-20 espécies, geralmente menos (Azevedo, 1967, para Amapá; Rodrigues, 1971, para o Território de Roraima; nossas próprias observações nos campos de Vigia e Martins Pinheiro perto de Belém e entre Salvaterra e Joanes na Ilha do Marajó).

Pode-se aplicar o mesmo critério às savanas amazônicas a oeste do Brasil Central. Em todos os campos de Humaitá, no sudeste do Estado do Amazonas, por exemplo, não há mais de cerca de 20 espécies de árvores e arbustos altos e, em um só hectare, somente 2-11. Destas espécies, somente *Curatella americana, Physocalymna scaberrinum, Xylopia aromatica, Hancornia speciosa* e *Salvertia convallariodora* são espécies de cerrado (G. Gottsberger, comunicação pessoal).

Nas savanas mais longínquas do Brasil Central, o número de espécies de plantas vasculares por hectare e em uma área inteira de savana, também é pequeno e, freqüentemente, menos da metade das espécies são características do cerrado. Como nas savanas amazônicas, o número de espécies de árvores e arbustos altos é pequeno, às vezes uma só *(Curatella americana,* ou *Byrsonima crassifolia,* ou *B. verbascifolia)* (van Donselaar, 1965, para o norte de Surinam e, 1969, para a Guiana Francesa; Oldenberger, comunicação pessoal, Oldenberger et al., 1973, e van Donselaar, 1968, para o sul de Surinam; Goodland, 1966, para Guyana; Blydenstein, 1962, para Venezuela e, 1967 para Colombia; Porter, 1973, para Panamá; Breedlove, 1973 e Gomez-Pompa, 1973, para México).

Não conhecemos a riqueza de espécies por área nas caatingas amazônicas, mas estas são tão diferentes do cerrado em aparência, espécies, tipo de solo e clima, que não há dificuldade em distinguí-los.

Ao comparar o número de espécies, é necessário considerar que muitas das savanas do norte da América Latina são heterogêneas. A mesma savana pode conter áreas de solo de textura diferente, com parte periodicamente saturada. Assim, sua pobreza florística em comparação ao cerrado é mais notável, porque a soma de espécies registrada é para um conjunto de associações diferentes (sensu Braun-Blanquet) na mesma localidade. Por exemplo, van Donselaar (1965) menciona 33 espécies de árvores para a savana de Lobin, de 100 ha, no norte do Surimam. Nesta savana, ele distingue seis associações. Em um hectare de uma destas associações, o número de espécies de árvores é consideravelmente menor que 33. Nos cerrados, as contagens dadas por hectare foram feitas em vegetação e habitat homogêneos, onde não se pode distinguir mais de uma só associação.

A razão para a pobreza florística destas savanas do norte da América Tropical, provavelmente, não é que o tipo de substrato seja geologicamente jovem e não houvesse tempo

para evoluir uma flora rica. Algumas dessas savanas estão sobre substratos jovens, mas não todas. Algumas savanas do norte do Surinam estão sobre solos derivados de rochas proterozóicas expostas por muito tempo (van Donselaar, 1965). A razão, provavelmente, é que, na maioria das savanas, o lençol freático (contínuo ou suspenso) durante ou, pelo menos, perto do fim da estação chuvosa, chega à superfície ou perto dela (Beard, 1953; "savana hiperestacional" de Sarmiento e Monasterio, 1975). Há gleização no solo superficial ou, pelo menos, no subsolo. Aparentemente, este tipo de solo pode sustentar um número muito menor de espécies por hectare do que o cerrado. Exceto por uma pequena fração de 1% da sua área, o solo do cerrado não é hidromorfo ou gleizado e o lençol freático está sempre profundo. Os campos amazônicos e os do norte da América Latina que têm solos gleizados têm uma aparência não como o cerrado, mas como os campos úmidos e transições entre campos úmidos e cerrado que podem ser vistos nas encostas dos vales, lados de platôs e em depressões rasas no Brasil Central.

Assim, com mais investigação, talvez possamos estabelecer um critério, baseado na composição florística e na diversidade, que nos permitiria definir, com mais precisão, quando um campo na Amazônia ou fora do Brasil deve ser incluído no conceito geral de cerrado. Com a informação preliminar que possuímos, podemos concluir que, exceto alguns campos, savanas e arvoredos sobre latossolos ou areias produndos no sudeste da Amazônia perto do Brasil Central, não devemos incluir no conceito de cerrado nenhum dos campos e savanas da Amazônia e do norte da América Tropical.

Deve-se lembrar que, como em qualquer tipo de vegetação de grande escala, circunstâncias raras e especiais de substrato podem reduzir o número de espécies por unidade de área, pelo menos em certas regiões e em certas camadas da vegetação, sem aquele trecho necessariamente ser excluído daquele tipo de vegetação. Assim, na região de cerrado do sul do Maranhão, tipos especiais de rocha sustentam uma vegetação arbórea, de dossel aberto, cujas árvores são aquelas normalmente achadas em cerrado, mas com número muito menor de espécies ("tabuleiro", no sul de Loreto). Enquanto uma contagem de 50 árvores na "chapada" (cerradão regular) dá uma média de 18 espécies, 50 árvores do "tabuleiro" dá uma média de 7 ou 8. Pequenas colinas, nesta região, cobertas com pedras pequenas, têm somente uma espécie de planta lenhosa, arbustos de *Terminalia argentea* (espécie que é uma árvore típica do cerrado), mais uma ou duas espécies de ervas do cerrado. Assim, em raras circunstâncias, trechos naturais que têm que ser incluídos no conceito de cerrado podem ter poucas espécies, mas estas áreas são muito restritas dentro da área geral do cerrado de flora rica. A distinção entre a riqueza do cerrado como um todo e a pobreza dos campos e savanas não de cerrado como um todo, tem que ser baseada na diversidade de trechos em uma região grande, Brasil Central, comparada com a diversidade em outra região grande, Amazônia e o norte da América Tropical.

Referências

Ab' Sáber, A. N. 1967. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. Orientação 3: 45-48. Instituto de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo.

Azevedo, L. G. de, 1966. Tipos eco-fisionômicos de vegetação da região de Januária (Minas Gerais). Anais Acad. Brasil. Ci. 28 (suplemento): 39-57 + 1 mapa.

— — 1967. Tropical savanna vegetation of the llanos of Colombia. Ecology 48: 1-15. vista Brasil. Geogr. 29: 25-51 + 1 mapa.

Beard, J. S. 1953. The savanna vegetation of northern tropical America. Ecology 25: 127-158.

Blydenstein, J. 1962. La sabana de Trachypogon del Alto Llano. Bot. Soc. Venez. Ci. Nat. 23: 139-206.

— — 1967. Tropical savanna vegetation of the llanos of Colombia. Ecology 48: 1-15.

Breedlove, D. E. 1973. The phytogeography and vegetation of Chiapas (México). *In*: A. Graham, ed., Vegetation and vegetational history of northern Latin America, pág. 149-165. Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam-London-New York.

Eiten, G. 1963. Habitat flora of Fazenda Campininha. I. *In:* M. G. Ferri, ed., Simpósio sobre o cerrado, pág. 181-231. Editora Universidade de São Paulo. São Paulo. Reimpresso, 1971, pp. 155-202. Editora Edgard Blücher Ltda. & Editora Universidade de São Paulo. São Paulo.

— — 1968. Vegetation forms. A classification of stands of vegetation based on structure, growth form of the components, and vegetative periodicity. Instituto de Botânica, Bol. 4. São Paulo. iv + 88 pág. Resumo em português.

— — 1972. The cerrado vegetation of Brazil. Bot. Rev. 38(2): 201-341.

Gomez-Pompa, A. 1973. Ecology of the vegetation of Vera Cruz. *In:* A. Graham, ed., Vegetation and vegetational history of northern Latin America, pág. 73-148. Elsevier Scientfic Publishing Co. Amsterdam-London-New York.

Goodland, R. 1966. On the savanna vegetation of Calabozo, Venezuela and Rupununi, Br Guiana. Bol. Soc. Venez. Ci. Nat. 26: 341-359.

— — 1969. An ecological study of the cerrado vegetation of south central Brazil. Ph.D. thesis, Botany Dept., Mc Gill University. Montreal.

Heringer, E. P. 1971. Propagação e sucessão de espécies arbóreas do cerrado em função do fogo, do capim, da capina e de aldrin (inseticida). In: III Simpósio sobre o cerrado, pág. 167-179. Editora Edgard Blücher Ltda. & Editora Universidade de São Paulo. São Paulo.

Oldenberger, F. H. F., R. Norde & H. T. Riezbos, [1973]. Ecological investigations on the vegetation of the Sipaliwini-savanna area (southern Surinam). [Laboratory of Physical Geography, University of Utrecht. Utrecht.]

Pires, J. M. & J. de S. Rodrigues, 1964. Sobre a flora das caatingas do Rio Negro. Anais XIII Congr. Soc. Bot. Brasil. Recife.

Porter, D. M. 1973. The vegetation of Panama: a review. *In*: Vegetation and vegetational history of northern Latin America, pág. 167-201. Elsevier Scientific Publishing Co. Amsterdam-London-New York.

Rodrigues, W. A. 1971. Plantas dos campos do Rio Branco (Território de Roraima). *In:* III Simpósio sobre o cerrado, pág. 180-193. Editora Edgard Blücher Ltda. & Editora Universidade de São Paulo. São Paulo.

Sarmiento, G. & M. Monasterio, 1975. A critical consideration of the environmental conditions associated with the occurrence of savanna ecosystems in tropical America. *In:* F. B. Golley & E. Medina, ed., Tropical Ecological Systems, pág. 223-250. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York.

Setzer, J. 1967. Impossibilidade de uso racional do solo no Alto Xingu, Mato Grosso. Revista Brasil. Geogr. 29: 102-109.

Soares, L. de C. 1953. Limites meridionais e orientais da área de ocorrência da floresta amazônica em território brasileiro. Revista Brasil. Geogr. 15: 3-122.

Sombroek, W. G. 1966. Amazon soils, a reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon region. Centre for Agricultural Publication and Documentation. Wageningen.

Van Donselaar, J. 1965. An ecological and phytogeographic study of Northern Surinam savannas. Wentia 14: 1-163 + mapas & tabelas soltas.

— — 1968. Phytogeographic notes on the savanna flora of Southern Surinam (South América). Acta Bot. Neerl. 17 (5): 393-404.

— — 1969. Observations on savanna vegetation-types in the Guianas. Vegetatio 17: 271-312.

Warming, E. 1892. Lagoa Santa. K. danske vidensk Selsk., 6. Copenhagen.

— — 1908. Lagoa Santa. Tradução em português por A. Lofgren. Imprensa Official do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Reimpresso, 1973, Editora Universidade de São Paulo & Livraria Itatiáia Editora. São Paulo.

Whittaker, R. H. 1956. Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecol. Monogr. 26: 1-80.

— — 1973. Direct gradient analysis: Results. *In:* R. H. Whittaker, ed., Ordination and classification of communities. Handbook of vegetation science nº 5, pág. 35-51.

— — 1975. Communities and Ecosystems. MacMillan Publishing Co., Inc. New York.

CEDRELA (MELIACEAE): FORMAS DE CRESCIMENTO. TAXONOMIA — I

Humberto de Souza Barreiros
Pesquisador em Botânica do Jardim Botânico
do Rio de Janeiro
Bolsista do CNPq

A grande variedade morfológica que compõe a diversidade nas plantas, no que se refere às folhas, flores e aos frutos, se opõe, por assim dizer, à menos pródiga diversidade que corresponde à sua construtividade estrutural (troncos, ramos e raízes), à sua arquitetura, visto que esta obedece a padrões de crescimento simples (monocaulismo, monopodismo e simpodismo) e misto. Por isto, observa-se como famílias botânicas taxonomicamente diferentes e pertencentes, por exemplo, a grupos tropicais lenhosos, podem ser representadas por única forma arquitetural. Este fato valeu para Hallé e Oldeman, 1970, a proposição de 21 modelos morfogenéticos para plantas lenhosas e herbáceas com status diversos.

O conhecimento da arquitetura das plantas é de grande valor para a Taxonomia (diagnoses), Fitogeografia, Geobotânica, etc., e independe, por sua objetividade, do conceito de árvore; mais do que esse conceito e o das formas biológicas conhecidas, a forma arquitetural da planta é plasmada segundo um rítmo de crescimento morfogenético comandado pelos meristemas edificadores apicais e laterais do sistema caulinar e radicular; a ortotropia e plagiotropia de troncos, ramos e raízes, a posição da sexualidade, a durabilidade de vida, são relevantes para determinar a forma arquitetural, ao invés do porte, hábito, dimensionamento ou estatura.

Com o objetivo de definir a forma arquitetônica de *Cedrela* desenvolveu-se o atual estudo; propôs-se ainda em próximo trabalho (já iniciado) correlacionar às deformações cartesianas e às leis de alometria, outras formas de crescimento de *Cedrela*, como um meio de contribuir para elucidações de equívocos taxonômicos. Para o estudo da forma arquitetural de *Cedrela*, recorreu-se ao seguinte:

Material E Método

O material constou de indivíduos adultos, jovens e incipientes de *C. odorata*, *C. angustifolia* e *C. fissilis*, sendo que as plântulas germinadas em cultivo eram das duas primeiras espécies. Os espécimes adultos e jovens foram examinados em excursões em Petrópolis, Tijuca, Horto Florestal da Gávea e Jardim Botânico (Rio de Janeiro) e Cambuí, Viçosa (Minas Gerais).

Atendendo à viabilidade das pesquisas cujo desempenho requer locais de fácil acesso para acompanhar os períodos de observações sobre as fases de crescimento das plantas, preferiu-se o Horto Florestal e o Jardim Botânico, sendo que neste último se encontra um indivíduo jovem de *C. odorata* em plena forma arquitetural (pois é na juvenilidade que a construtividade estrutural ou a arquitetura das plantas se define).

A preferência por esses locais evitou deslocamentos exaustivos para reanotações, análises, e neles pôde-se acompanhar melhor as plântulas em cultivo. O método usado, de Hallé e Oldeman, atualizado de outros botânicos, consistiu em observações, anotações e esquemas sobre os comportamentos dos meristemas apicais e laterais em crescimentos, edificadores dos sistemas caulinares e radiculares de *C. odorata* (desde as plântulas), e as etapas desses crescimentos já individualizados em unidades morfogenéticas (troncos, ramos e raízes) que compõem ditos sistemas; o modo como se orientaram, e as fases, períodos em que essas unidades se transformaram e sofreram modificações estruturais, a filotaxia, a posição da sexualidade, todo esse processo arquitetônico resultou num esquema único representativo da forma arquitetural de *C. odorata* (indivíduo jovem do Jardim Botânico), ao qual se denominou de:

Modelo Teórico Para *CEDRELA* (Fig. I, a)

Tronco monopódico de crescimento contínuo indefinido.

Ramos ortótropos de filotaxia helicoidal e estrutura simpodial.
Inflorescência apical/axilar.

Este modelo é afim do Modelo Teórico III proposto por Hallé e Oldeman, mas difere do mesmo pela topografia da inflorescência que se localiza axilarmente no ápice dos ramos férteis que compõem a copa e é plagiótropa por efeito gravitacional; além disto, não há folha persistente na axila dos ramos adultos como no modelo referente.

As plântulas germinaram com os meristemas apicais dos epicótilos edificando eixos ortótropos; a 10cm de altura (média nas experiências), os eixos já possuiam as folhas helicoidais características; os eixos são então monocaules e prosseguiam verticalmente em rítmo de crescimentos com o processo de perda (abscisão) e ganho de folhas, as novas sempre aparecendo perto do ápice do eixo epicotilar.

Em *C. odorata* de mais de 1m de altura, surgiram os gomos cobertos de quatro escamas que originaram os primeiros ramos; aí então a estrutura do jovem eixo se articula e se modifica para a simpodial; os ramos cresciam ortotropamente com filotaxia helicoidal, ambos troncos e ramos com crescimentos intermitentes e indefinidos, isto porque todo esse processo adormece durante a caducidade foliar. Com o aparecimento das primeiras folhas nos ramos, o jovem eixo ou tronco perde essa função; há, como diria, Corner, uma "transferência."

A ramificação de *C. odorata*, à princípio sugerindo uma réplica do tronco, se organiza semelhante a enforquilhamentos sucessivos compostos de artículos ornamentados por traços foliares, e que vão se reduzindo progressivamente até os extremos da copa, os últimos munidos de folhas; no ápice dos artículos férteis surge a sexualidade.

Todo esse processo de crescimento culmina em *C. odorata* do Jardim Botânico, indivíduo de 15m de altura que se encontra no apogeu da juvenilidade, e no qual se plasmou definitivamente a forma arquitetural da planta, a sua construtividade morfogenética edificada pelos meristemas apicais e laterais. Há de se notar, entretanto, que indivíduos de *C. odorata* ou *C. angustifolia*, com mais de 2m de altura, não acusaram indícios de sexualidade, enquanto um congênere, *Melia azedarach* de 40cm de altura (não cultivada), já está florido; em *Melia* há uma densidade florífera e de filotaxia muito grande por ramo, em relação a *Cedrela*, pois em cada axila de folha há uma inflorescência (o que não acontece com *Cedrela)*, a qual permanecendo na caducidade foliar, sugere ramos antomorfos; essa alta produtividade florífera na fase incipiente de *Melia*, talvez seja uma neotenia.

A copa de *C. odorata* é hemisférica, de pouca espessura, muito porosa e uni-estratificada; a panícula é apical/axilar e se inclina gravitacionalmente varando a copa. A tendência das folhas para se renovarem sempre perto do ápice dos ramos tem a sua explicação ecológica, o mesmo se dá com a topografia da inflorescência; as folhas procuram assimilar melhor a radiação solar, não só pela localização, mas pela disposição helicoidal sobre os ramos; as flores diminutas localizadas no ápice dos artículos férteis dos extremos da copa, facilitam a entomofilia realizada por abelhas, a anemocoria das sementes aladas pelo balanço das cápsulas e a ornitocoria pelos cerebídeos. (saíras, mariquitas).

O sistema radicular de *C. odorata* compõe-se de um eixo pivotante munido de raízes secundárias, e que se afunda no solo muito lentamente em relação ao crescimento rápido do tronco, numa proporção logarítmica, as primeiras raízes secundárias se alongando horizontalmente, formando o conjunto um T (fig. I).

O modelo proposto para *Cedrela* P. Br. (fig. I, a) é muito importante para o conhecimento de sua forma arquitetural, e é aplicável não só às espécies congêneres, como àquelas que, embora taxonomicamente diferentes, convergem arquitetonicamente; além disto, tal modelo é de grande valia não só para Geobotânica, Fitogeografia, como também para a Taxonomia.

Taxonomia

De acordo com os especialistas que propõem a inclusão das formas arquiteturais nas

diagnoses como complemento, sugere-se a seguinte reformulação para a descrição de *Cedrela:*

Árvore com tronco monopódico, ramos ortótropos simpodiais, de filotaxia helicoidal, copa hemisférica, folhas paripenadas, panícula apical/axilar plagiótropa, flores minutas, campanuladas, heterostílicas, estames livres, porém adnatos ao ovário, cápsulas septicidas, sementes aladas.

Nesta descrição se nota (para exemplo de outras) que a mera menção de árvore não é suficiente, visto que é preciso convir que a natureza e a orientação da estrutura da planta, são importantes suportes para identificação ou conhecimento da forma construtiva.

Distribuição taxônomica

Meliaceae

C. odorata L., Brasil
C. fissilis Vell., Brasil
C. angustifolia S. & Moc., Brasil, México
C. montana Turcz., Venezuela, Colômbia
C. lilloi C. Dc., Peru, Bolívia
C. oaxaensis C. DC. & Rose, México, Panamá

Outras dicotiledôneas arquiteturalmente convergentes.

Abstract

Two themes are proposed, that of architectural forms and that of Cartesian forms, for discussion in 2 series, having as support the genus *Cedrela, Meliaceae*. In the present series the architectural form of this genus is discussed.

Based on the fact that the architecture of plants defines their structural construtivity, independent of arborescent or suffrutescent habits, the importance of including that form in diagnoses is emphasized as well as its application in Geobotany and Phytogeography with the advantage of uniting groups architecturally related, though taxonomically different.

BIBLIOGRAFIA

CHAMPAGNAT, P., 1947 — Les principes généraux de la ramification des végétaux ligneux. *Revue Hort.*, 2143: 335-341.
CHAMPAGNAT, P., 1949 — Ramification à régime rytmique et anisophyllie chez les végétaux superieurs. *Lilloa 16*: 161-191.
CHAMPAGNAT, P., 1954 — Recherches sur les rameaux anticipés des végétaux ligneux. *Rev. Cytol. et Biol.*, 1-51.
CHAMPAGNAT, P., 1965b — Rameaux courts et rameaux longs: problèmes physiologiques. *Encycl. Plant. Phys.*, 15, 1: 1165-1171.
CORNER, E. J. H., 1949 — The Durian Theory or the Origin of the Modern Tree. *Ann. Bot.*, NS., 13,52: 367-414.
CORNER, E. J. H., 1954 — The Evolution of Tropical Forest: Evolution as a Process. Allen & Unwin, London.
CRONQUIST, A., 1970 — The Evolution and Classification of Flowering Plants. Thomas Nelson & Sons, London.
DE CANDOLLE, C., 1908 — A revision of the Indo-Malayan species of *Cedrela. Rec. Bot. Surv.* Ind. 3 (4): 357-376.
GUILLIERMOND, A. et MANGENOT, G., 1960 — Précis de Biologie Végétale. Masson et Cie., Paris.
HALLE, F. et OLDEMAN, R. A. A., 1970 — Essai sur l'Architecture et la Dynamique de Croissance des Arbres Tropicaux. Masson & Cie., Paris.
HARMS, H., 1940 — *Meliaceae* in die Naturl. *Pflanzenfam.* (ed. 2), 19 (bl.): 1-172.
HESLOP-HARRISON, J., 1967 — Differentiation. *Ann. Rev. Pl. Phys.*, 18: 325-348.
HUEK, K., 1972 — As Florestas da América do Sul (trad.) Universidade de Brasília, Polígono S. A. (ed.). Brasil.
HUTCHINSON, J., 1973 — The Families of Flowering Plants, Oxford University Press, London W.
KOZLOWSKI, T. T., 1964 — Shoot growth in woody plants. *Bot. Rev.* 30: 335-392.
KORIBA, K, 1958 — On the periodicity of tree-growth in the tropics. with reference to the mode of branching, the leaf-fall, and the formation of resting bud. *Gdns'Bull., Singapore*, 17, 1: 11-81.
LAVARENNE-ALLARY, S., 1965 — Recherches sur la croissance des bourgeons de Chêne et de quelques autres espèces ligneuses. *Ann. Sci. Forest.*, 22, 1: 1-203. Nancy.
LONGMAN, K. A. & JENIK, J., 1974 — Tropical Forest and its Environment., Longman, London.
MASSART, J., 1923 — Recherches experimentales sur la specialisation et l'orientation des tiges dorsiventrales. *Mem. Acad. R. Belg. Cl. Sci.*, 5: 1-55.
MENSBRUGE, G., 1966 — Germination et Plantules. C.T.F.T., Nogent-sur-Marne.
PLANTEFOL, L., 1948 — La théorie de hélices foliaires multiples. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 11e. série, 7 et 8. Massonet Cie, Paris.
RIETZ, G. E., 1931 — Life-forms of terrestrial flowering plants. *Acta Phytogeogr. Suecica*, 3, Upsala.
RIZZINI, C. T., 1971 — Manual de Dendrologia Brasileira, Edgard Blücher Ltd., São Paulo.
SACHS, J., 1879 — Uber orthotrope und plagiotrope Pflanzenteile. *Arb. Inst. Würzb.*, 2,2: 227-284.
SALISBURY, F.B., and PARKE, R. V., 1973 — Vascular Plants: Form and Function. The Macmillan Press Ltd. London.
SINNOT, E.W., 1958 — The genetic Basis of organic form. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 71:1223-1233.
SMITH C.E., 1960 — A revision of *Cedrela, Field. Bot.*, 29 (5):1-347.
THIMANN, K.V., (edit.) 1957 — The Physiology of Forest Trees. Ronald Press, N.Y.
WARMING, E., 1909 — Oecology of Plants. An Introduction to the study of Plant-Comunities. Oxford.

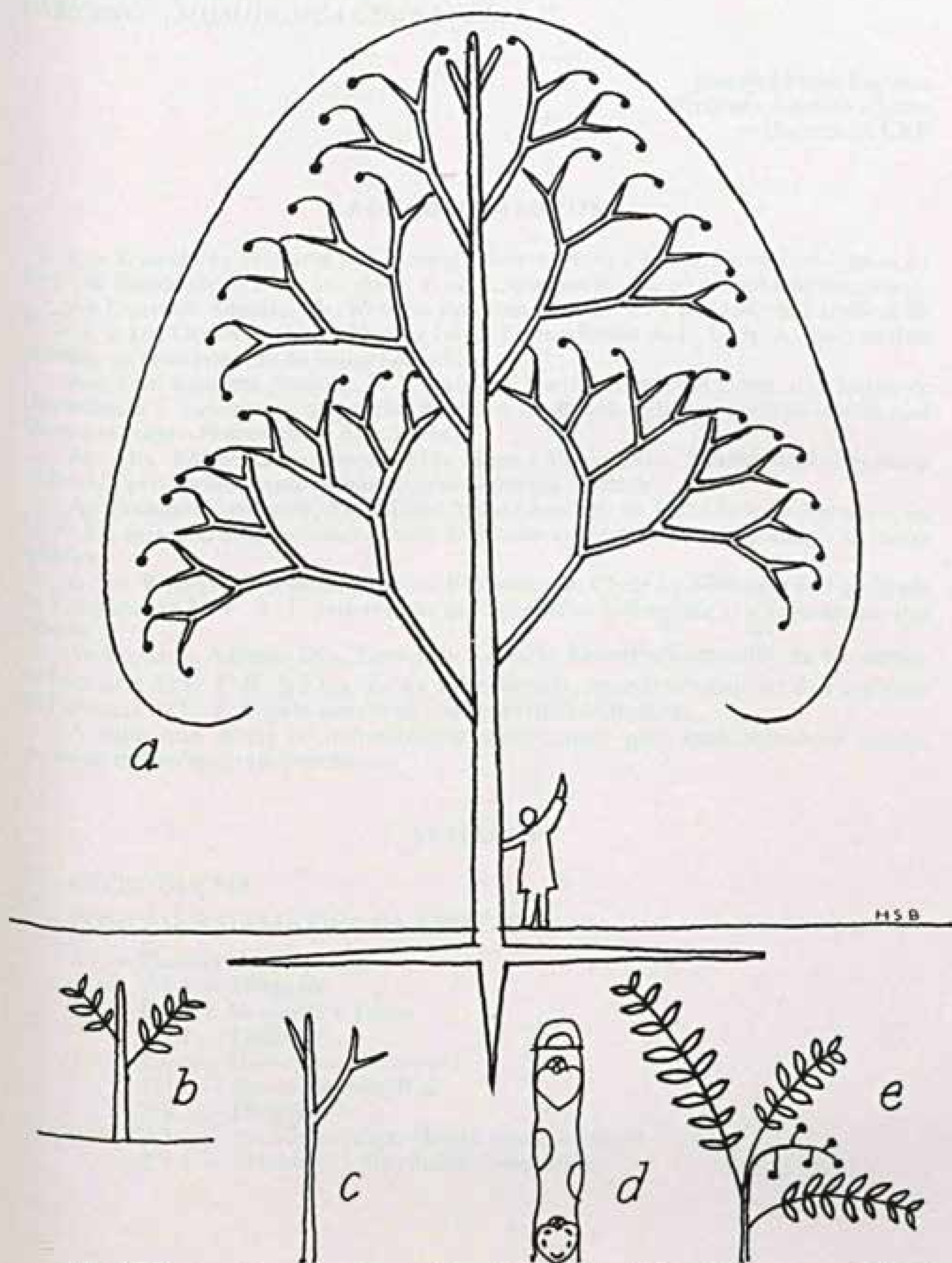


Fig. 1: a) Modelo teórico para *Cedrela*, paralelo ao Modelo Teórico III (fig. 45.3) proposto por Hallé e Oldeman para árvores de ramos diferenciados; b) fase incipiente de *C. odorata* com eixo do epicótilo monocaule; c) aparecimento dos ramos e modificação da estrutura eixo/tronco para a monopodial; d) ramo ornamentado de traços foliares; e) ramo folhudo com inflorescência terminal/axilar (Desenhos do autor).

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO FARMACOGNÓSTICO DO "MELÃO-DE-SÃO-CAETANO" (*MOMORDICA CHARANTIA* L.)*

Janette Maciel Pacheco
Professor Adjunto e Livre
— Docente da UFF

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Titulares Drs. Emílio Diniz da Silva e Jayme Pecegueiro Gomes da Cruz, da Faculdade de Farmácia da U. F. R. J., que nos iniciou na carreira do magistério.

Ao Professor Adjunto, Dr. Roberto Eduardo Morteo, da Faculdade de Farmácia da U. F. F. e Dr. Carlos de Castro Pereira Jorge, Farmacêutico do L. U. R. A., pelo auxílio prestado na determinação do índice hemolítico.

Aos Pesquisadores Joaquim I. A. Falcão e Cecília Gonçalves Costa, das Seções de Geobotânica e Sistemática do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, que nos orientaram quanto às partes: Sistemática e Anatômica.

Aos Drs. Karlheinz Guilherme Max Hupe e Paulo Cezar Sander, do Laboratório "Merck", pelo fornecimento de amostras de saponina "Merck".

Ao Professor Assistente, Dr. Mário Muniz Lannes, da Faculdade de Farmácia da U. F. F., pela presteza no fornecimento de grande parte do material utilizado na parte química.

À Sra. Walkyria Toews de Oliveira, Bibliotecária, Chefe da Biblioteca da Faculdade de Farmácia da U. F. R. J. pela revisão das referências bibliográficas e organização das tabelas.

Ao Professor Adjunto Dra. Eunice de Carvalho Loureiro Fernandes, da Faculdade de Farmácia da U. F. R. J. e Sra. Zaida Tebet Freitas, secretária substituta da Faculdade de Farmácia da U. F. F. pelo auxílio na confecção final do trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente contribuiram para realização deste estudo, os nossos melhores agradecimentos.

SUMÁRIO

* Tese apresentada à Faculdade de Farmácia da Universidade Federal Fluminense, para concorrer ao título de Docente Livre da Disciplina de Farmacognosia. Niterói/1975.

1 — INTRODUÇÃO

O território brasileiro, constituído por uma área contínua de pouco mais de 8.500.000 Km2, ocupando quase a metade da América do Sul (47,3%), apresenta uma flora das mais ricas e variadas de todo mundo. Apesar de ser um continente novo, mostra-se como um pais de velhas montanhas, de planaltos cristalinos e rudimentares com extensas planícies, onde vamos encontrar uma variedade de clima, solo e altitude, favorecendo assim a cultura de espécies vegetais das mais diversificadas.

Atualmente, poucos são os brasileiros que se interessam pelas plantas aquí encontradas, ao passo que os estrangeiros com a finalidade de ampliar seus conhecimentos relacionados com a Ciência, formam verdadeiras caravanas, percorrendo nosso território desde os Pagos Gauchos até a Hiléia Amazônica.

Com a finalidade de contribuir para o estudo de plantas tóxicas aclimatadas no Brasil, tivemos nossa atenção voltada para o melão-de-são-caetano, cujos frutos constituem alimento saboroso para as crianças e na medicina popular, principalmente em algumas cidades do interior do Brasil, todo vegetal é empregado no combate a diversos males.

Considerada por muitos praga, devido a sua grande expansão vegetativa, atrofiadora das plantas vizinhas, a *Momordica charantia* L. (Fig. 1), apresenta-se como uma bela trepadeira ornamental, exalando entretanto, odor desagradável, sendo comumente encontrada em terrenos cultivados, campos e beiras de estradas.

Espécie introduzida no Brasil pelos escravos ao tempo do tráfico africano e plantada nos Jardins da Capela de São Caetano, nas proximidades da cidade de Mariana, em Minas Gerais, recebeu o nome do Santo, dado pelos portugueses, que também a chamaram melão, devido à semelhança do fruto com um melão em miniatura *(Cucumias melo* L.) (51).

Esta tese, longe de representar uma pesquisa completa e perfeita mostra o resultado de um trabalho árduo, feito com boa vontade, dedicação e esforço.

2 — POSIÇÃO SISTEMÁTICA DA ESPÉCIE

De acordo com a classificação de Engler (64), a espécie em estudo, está situada na seguinte posição taxonômica: Divisão *Angiospermae*, Classe *Dicotyledonae*, Sub-classe *Metachlamydeae*, Ordem *Cucurbitales*, Família *Cucurbitaceae*, Gênero *Momordica* Tourn., Espécie *Momordica charantia* L.

2.1 — FAMÍLIA CUCURBITACEAE *

2.1.1 — Diagnose

Plantas dicotiledôneas, escandescentes ou prostradas, de caule cirrífero, com folhas espiralmente alternas.

Flores monóicas ou dióicas, mais raramente hermafroditas, na maioria regulares. *Flores masculinas* com cálice de tubo campanulado ou tubuloso; no ápice com 5 dentes ou 5 lóbulos, mais raramente 3, 4 e 6 lacínios imbricados ou abertos. Corola gamopétala, campanulada ou rotada, raro tubulosa, com 5 lobos, mais raramente 3, 4 e 6 lobos, às vezes sub-irregular, com lobos inteiros ou fimbriados, inseridos no tubo do cálice e com êle alternando as divisões, distintas muito raramente unguiculadas ou mais raramente coerentes; estames livres ou monadelfos, em geral 3, mais raro 5, raríssimo 1, 2 e 4, dos quais um é unilocular, os outros biloculares; filetes em geral curtos e grossos, livres ou coalecentes em tubo ou coluna; anteras livres, coerentes, confluentes em capítulo, uni ou biloculares, raramente quadriloculares, com os lóculos curvos, flexuosos, ou conduplicados, mais raro retos, de deiscência extrorsa; grãos de pólen globosos ou elipsóides, lisos ou muricados, muitas vezes sulcados; pistilódio glanduliforme ou setiforme, às vezes nulo ou trímero. *Flores femininas* com o tubo do cálice adnato ao ovário, muitas vezes prolongando-se além do ovário; cálice e corola como na flor masculina. Estaminódios nulos ou 3, raro 2 ou

* Diagnose da Flora Brasiliensis de Martius, v.6 (4): 2-4.

5, em geral ligulados, raramente anteríferos; ovário ínfero, em alguns casos um tanto livre no ápice, na maioria dos casos composto de 3 carpídios trilocular, mais raro uni ou bilocular, excepcionalmente com 4 a 6 lóculos; placentas parietais, carnosas, em geral confluentes no eixo do ovário; estilete terminal, simples ou dividido no ápice, muito raramente 3 estiletes distantes; estigmas grossos, lamelosos, lobados ou fimbriados; óvulos nos ovários monocárpicos em nº de 1 ou 2 inseridos no ápice ou na base do lóculo, nos ovários pleiocárpicos, em geral inseridos em placentas laterais na parede do ovário, horizontais, pêndulos ou ascendentes, mais raramente erectos anátropos desde a base do lóculo, geralmente imersos na polpa.

Fruto em gerla baga carnosa ou corticosa, indeiscente ou mais raramente deiscente por meio de valvas ou opérculos, em geral unilocular pela transformação de septos e placentas em polpa. Poucos internamente fibrosos, em geral polispermos.

Sementes em geral complanadas, horizontais, erectas ou pêndulas; testa membranácea; albúmem nulo; embrião com a conformação da semente. Cotilédones foliáceos, achatados ou plano-convexos, germinação epigea ou raramente hipógea.

Ervas ou mais raramente subarbustos, anuais ou de raiz parene, raramente arbustos.

2.2 — GÊNERO MOMORDICA TOURN *

2.2.1 — Diagnose

Ervas escandentes ou prostradas, anuais ou com rizomas perenes, glabras ou pilosas.

Folhas inteiras, lobadas, pedadas, com 3 à 7 filíolos; cirros siples ou bífidos.

Flores monóicas ou dióicas, pequenas ou um puoco maiores, amarelas ou mais raramente brancas, pedúnculo com frequência provido de bráctea ampla. *As masculinas* solitárias, corimbosas ou racemosas. Cálice de tubo muito curto, campanulado com duas a três escamas no fundo; lacínios 5, arredondados, ovais ou lanceolados; corola rotada ou raramente campanulada, muitas vezes penta partida até próximo a base, mais raramente com 5 lóbulos. Estames 3, muito raramente 2 ou 5, com filetes breves livres. Anteras a princípio unidas, depois livres, inteiras, bi ou tripartidas ou lobadas, uma unilocular, as outras biloculares, com lóculos flexuosos, mais raramente curtos, retos ou curvos, com o conectivo muitas vezes viloso ou papiloso. Pólem liso, quando seco é evóide, trissulcado, umedecido é globoso triporoso. Pistilódio nulo ou glanduliforme. *As femininas* solitárias, estaminódio nulo ou com 3 glândulas cingindo a base do estilete. Ovário oblongo ou fusiforme, com 3 placentas. Estilete gracioso, com 3 estigmas, íntegros ou bífidos. Óvulos numerosos, horizontais.

Fruto oblongo, fusiforme ou cilíndrico, bacáceo, indeiscente ou às vezes com 3 valvas, oligo ou polisperma.

Semente túrgida ou complanada, lisa ou variadamente esculpida.

2.3 — MOMORDICA CHARANTIA L.

2.3.1 — Sinonímia Científica *

Pavel Rheede Hort. Malab. VIII. 19. tab. 10.
Pandi — pavel Rheede 1. C. 17. tab. 9.
Balsamina cucumerina indica fructu majore flavescente Commelyn Hort. Amstel. I. 103. tab. 54.
Amara indica seu *Papari* Rump. Herb. Amb. V. 410. tab. 151.

*Diagnose da Flora Brasiliensis de Martius, v.6 (4): 14-15.

Momordica zeylanica Mill. Dict. n.3
Momordica senegalensis Lam. Encycl. méth. IV. 239; Willd. 1. c. 603;;
Ser. in. D.C. 1.c. 311; Asa Gray 1.c.
Momordica muricata Willd. 1.c. 602 (Non Vellozo).
Momordica operculata Vell. F1. Flum. X. tab. 92 (Non Linn).
Momordica anthelminthica Schum. et Thonn. P1. Guin. 423.
Momordica roxburghiana Don Gen. Syst. of Gard. III. 35.
Cucumis africanus Lindl. in Bot. Regist. XII. tab. 980 (Non Linn).
Cucumis intermedius Roem. Syn. monogr. II. 80.

2.3.2 — **Descrição** *

Planta monóica, de caule herbáceo, escandente, de 1 a 2 metros de altura, gracioso, ramoso, estriado, um tanto pubescente ou tomentoso.

Folhas membranosas, reniformes, sub-orbiculares na face dorsal, pilosas nas nervuras, profundamente 5-7 lobadas, com lobos oval-oblongos, para a base estreitados, dentados ou lobulados, de 5 a 12 cm de largura, na face ventral intensamente verdes, na inferior pálidas; cirros simples, graciosos, longos e pubescentes. Pecíolo gracioso, sub-glabro ou viloso.

Flores masculinas com pedúnculos de 5 a 12 cm de comprimento, glabros ou quase vilosos, com brácteas, levemente pubescente de 5 a 15 mm de largura, reniforme ou orbicular-cordata, mucronada inteira. Cálice de lobos oval-lanceolados, com 5 nervuras e de 4 a 6 mm de comprimento e 2 a 3 mm de largura. Corola sub-irregular, não muito pequena, amarela, com segmentos obtusos ou emarginados, de 1,5 a 2 cm de comprimento e 8 a 12 mm de largura. Estames um tanto aglutinados, com lóculos das anteras bastante flexuosos. Flores femininas com pedúculo de 5 a 10 cm de comprimento, em geral bracteado na base, na sua metade inferior longo. Estaminódios glanduliformes em número de 3. Estilete curto, trífido no ápice, estigmas em número de 3 bífidos. Ovário fusiforme, rostrado e muricado.

Fruto oblongo, amarelo cor de ouro, tuberculado, com 3 a 15 cm de comprimento, coberto com tubérculos dos quais alguns são agudos, outros obtusos, quando maduro no ápice trivalvo.

Sementes achatadas em ambas as faces esculpidas, de 13 a 16 mm de comprimento e 7 a 9 mm de largura.

2.3.3 — **Sinonímia Vulgar**
Brasil

Melão-de-são-vicente (8); erva-de-são-caetano, erva-de-lavadeira e fruta-de-negro (51); fruta-de-cobra (5); melãozinho (35); erva-de-são-vicente (9).

Outros países

Países da América do Sul com exceção do Brasil-cundeamor. Jamaica-cerasee (9). Martinica-pomme-verveille (8). Cuba-cundeamor (9). Porto Rico-manzana-balsámica e cundeamor silvestre (74). Filipinas-appaclia, palla e pavia (9). Malvinas-faga (9). Guadalupe-pomme-coolis (8). Portugal-balsamina longa (9). Inglaterra-bitter gourd (66) e carilla fruit (9). França-pomme de merveille (87) e sorossi (18). Germânia-wunderapfel (87). África-negikern (54). Ceilão-karawila, pakal e pava kai (9). India-karela e kareli

* Segundo a *Flora Brasiliensis* de Martius, v. 6 (4): 14-15.

(74). Korilla e pandi-pavel (9). Viêt-nam do Sul- muopdang (9) China-k'ou koa (9) e fu-qua (87). Japão-tsuru-reishi (87).

2.3.4 — **Habitat e distribuição geográfica**

Segundo *Renato Braga* (1960), a espécie *Momordica charantia* L., é nativa da Ásia e África tropical, estando aclimatando no Brasil.

Sendo cosmopolita, em nosso país ela é encontrada principalmente na Bahia, Goiás, Minas Gerais, Estado do Rio de Janeiro e Guanabara (*Kuhlmann* et. al. 1947).

Para *Julia Morton* (1965), esta planta é cultivada em quase todas as regiões tropicais e sub-tropicais.

Planta que nasce nos campos incultos, na beira dos caminhos, nos terrenos de pouca elevação das Ilhas de Porto Rico, Vieques, Culebra, Santa Cruz, São Tomás, San Juan e Tortola; comum também nos Estados Unidos da América do Norte, nas Antilhas e em toda região tropical do novo e Velho Mundo (*Luiz T. Díaz*, 1936).

Vegetal abundante em quase todas as regiões tropicais do globo; no Brasil é encontrada no Estado do Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Bahia; cresce também no Paraguai, Perú, Venezuela, Guianas, Antilhas, México, África tropical, Madagascar, Índia Oriental e Java (Cogniaux in Martii, F1. Bas. 1878).

3 — ESTUDO ANATÔMICO

Muito pouco encontramos com respeito à estrutura da *Momordica charantia* L. e, entre os trabalhos consultados, destaca-se o de *Winton*, L. & B. (1935) e *Metcalfe* & *Chalk*, (1950). O primeiro dando uma descrição para o fruto de melão-de-são-caetano e o segundo, mencionando os idioblastos contendo incrustações de carbonato de cálcio (cistólitos), situados na lâmina foliar.

3.1 — **Material e Métodos**

Os cortes para exame microscópico, foram feitos a mão livre, com auxílio da navalha histológica, colocando-se fragmentos da planta fresca (raiz, caule, folha, fruto e semente), entre medula de embaúba — *Cecropia* sp. — e de pita — *Fourcroya gigantea* Engl. — e em seguida prendendo-os no micrótomo tipo Ranvier.

Como diafanizador, usamos a solução de hipoclorito de sódio a 50%. A maior dificuldade por nós encontrada foi na dissociação da epiderme para identificação dos elementos anatômicos; para tal, utilizamos a mistura de Jeffrey — ácido crômico e ácido nítrico em partes iguais (19) — e a maceração do Schulze — cristais de clorato de potássio e ácido nítrico a 10% em partes iguais (19). Na preparação das lâminas empregamos diversos corantes, entre eles: a tionina, hematoxilina e safranina (coloração simples) e verde de iodo x vermelho do congo (dupla coloração).

. Nas preparações semipermanentes, após diafanização dos cortes pela solução de hipoclorito de sódio a 50%, foram os mesmos lavados com água acética e em seguida corados com solução de verde de iodo à 1% em álcool a 50%; passados logo depois no álcool a 90% graus, água, vermelho do congo, água e finalmente montados em gelatina glicerinada (19).

As epidermes dissociadas, após a lavagem em água destilada, foram coradas pela safranina e montadas em gelatina glicerinada.

As medidas dos elementos microscópicos foram realizadas com auxílio da ocular de Leitz, após prévio cálculo do coeficiente micrométrico, utilizando para isso, o micrômetro objetivo Leitz de 0,01 mm.

Em nossas observações, utilizamos o microscópio Elka Wetzlar e Bausch & Lomb (ocular 10X e objetivas: 6X, 10X e 44X).

Para melhor visualização dos cristais, utilizamos luz polarizada no microscópio.

Tanto as fotomicrografias como a fotografia do vegetal em estudo, foram obtidas por nosso intermédio, utilizando para tal o fotomicroscópio Jena e a máquina fotográfica Leica.

Para o exame microscópico do pó, cada parte do vegetal (raiz, caule, folha, fruto e semente), depois de seca à temperatura ambiente, foi triturada isoladamente e passada em um tamis número 80. Cada órgão da planta reduzido a pó, foi separadamente submetido a uma preparação semi-permanente idêntica quando da montagem dos cortes, substituindo apenas, o hipoclorito de sódio pelo cloral-hidratado.

Os desenhos foram feitos com auxílio da câmara clara Beck Kassel — C B S.

3.2 — Estudo anatômico da folha

Em material dissociado da lâmina foliar, observamos:

Epiderme superior — quando examinada de face (Figs. 2 e 3), apresenta-se constituída de células com paredes onduladas, mais freqüentemente com 4-5 lados, de formas e tamanhos variáveis. Notamos aqui, a presença de raros estômatos idênticos aos que ocorrem na epiderme inferior; assinalamos a existência de pêlos tectores, pluricelulares, quase sempre unisseriados e mais raramente bisseriados, cônicos, com membrana estriada, de tamanhos variáveis, um tanto recurvados e agudos no ápice e em menor número pêlos tectores, apresentando células alargadas no ápice e pêlos estelares (Fig. 4), bem visíveis quando a planta é reduzida a pó e também pêlos uncinados com estrangulamento perto do ápice (Planchas 1 e 2). Além dos pêlos tectores, destacam-se os glandulares, pluricelulares, de pedicelo longo e curto, cuja cabeça é constituída na maioria das vezes por 2-6 células nas quais observamos a existência de gotículas de óleo essencial (Fig. 5). Notamos ainda a presença de glândulas secretoras em pequeno número, bem visíveis quando examinadas em secção transversal do limbo (Fig. 8).

Epiderme inferior examinada de face, do mesmo modo que a superior, está constituída de células com paredes onduladas de 4-5 lados, de tamanhos e formas diversas, menores que as componentes da epiderme superior. Constatamos a presença de numerosos estômatos do tipo anomocítico (ranunculáceo), quase sempre solitários, acompanhados por 4-5 células anexas, também aqui, vamos encontrar pêlos tectores e glandulares idênticos aos já descritos para a epiderme superior e como destaque, observamos a presença de grande número de idioblastos isolados, duplos (na maioria das vezes), triplos ou em maior número, contendo carbonato de cálcio (cistólitos), situados no tecido lacunoso e que atingem os limites da epiderme inferior podendo ser observados em preparações de epiderme dissociada (Fig. 6 e 7).

Limbo

Em secção transversal do limbo (Figs. 8, 9 e 10), na região próxima à nervura mediana, observamos:

Epiderme superior — apresentando um único estrato de células poligonais, medindo em média, internamente, de 30 — 46,2 micros da direção periclínea por 16,8-25,2 micros na anticlínea sendo revestida por uma cutícula cuja espessura não ultrapassa a 6,3 micros.

Epiderme inferior — é também uniestratificada, com suas células bem menores que as componentes da epiderme superior, medindo internamente de 12,6-29,4 micros na direção periclínea por 8,4-16,8 micros na anticlínea. A cutícula apresenta-se menos espessa que a anterior, podendo atingir cerca de 4,2 micros.

Os pêlos tectores e glandulares que ocorrem tanto na epiderme superior como inferior já foram descritos quando do estudo das epidermes dissociadas.

Mesofilo-heterogêneo, assimétrico, apresentando uma única camada de células do tecido paliçádico, de paredes delgadas, medindo de 29,4-37,8 micros de altura por 12,6-21 micros de largura e por 4-5 camadas de células do tecido lacunoso, constituindo cerca de 2/3 da espessura do mesofilo. Além dos cloroplastos, observamos em todo mesofilo a presença de grãos de amido.

Nervura principal

Em secção transversal da nervura principal, observamos da base até o terço médio da lâmina foliar (Figs. 11 e 12), contorno bi-convexo, sendo que esta convexidade é bem mais acentuada na fase inferior. No ápice ela é côncavo-conexa ou plano-convexa (Figs. 13 e 14).

Epiderme superior — uniestratificada, medindo em média internamente de 12,6--25,2 micros na direção anticlínea por 12,6-16,8 micros na periclínea. As células são revestidas por uma cutícula estriada medindo até 6,3 micros de espessura.

Epiderme inferior — do mesmo modo que a superior, está constituída por um só estrato de células, medindo internamente de 8,4-16,8 micros na direção periclínea por 8,4-12,6 micros na anticlínea. Aqui, a cutícula apresenta-se papilosa, medindo até 8,4 micros de espessura.

Nas epidermes superior e inferior vamos encontrar os pêlos tectores e glandulares já descritos anteriormente.

Colênquima — angular, com maior desenvolvimento na região que está voltada para a face superior e neste caso, apresenta 4-5 estratos de células.

Parênquima — tem desenvolvimento muito discreto, sendo que na região inferior, as células que apresentam uma forma aproximadamente isodiamétrica, são relativamente maiores que as componentes da região superior, podendo atingir até 29,4 *micros* de diâmetro. Constatamos também a presença de numerosos cristais de oxalato de cálcio sob forma de drusas e areia cristalina, sendo menos frequente a forma de prismas.

Na região correspondente ao periciclo, observamos células de parênquima com pequeno diâmetro.

O feixe vascular, se apresenta formando um arco aberto, onde vamos encontrar um liber externo contínuo e abundante, sendo que o interno se restringe a um maciço de células situado na região central. O câmbio é bem visível em alguns trechos, mostrando 2-3 estratos de células tabulares e o lenho está constituído por numerosas séries radiais de vasos, separados por meio de estreitos raios medulares, formados por 1-2 séries de elementos. Cada série radial de vasos, está constituída por 3-4 elementos de metaxilema e 1-2 de protoxilema. O feixe vascular caracteriza-se pela ausência de elementos fibrosos. Além desta disposição, em alguns cortes (Figs. 15 e 16), vamos observar que o feixe vascular é disposto em 2 e 3 porções e neste caso, o central é bem mais desenvolvido e os feixes menores não apresentam liber interno. O câmbio e o lenho, em linhas gerais, apresentam as características já mencionadas.

Pecíolo

Em secção transversal do pecíolo (Figs. 17 e 18), observamos:

Contorno — aproximadamente pentagonal, com duas saliências aliformes na região superior.

Epiderme superior — apresenta pêlos tectores (variáveis) e glandulares idênticos aos já descritos anteriormente. Está constituída por uma única fileira de células alongadas tangencialmente e medindo 37,8 *micros* na direção periclínea a 16,8 *micros*, na direção anticlínea. A cutícula não ultrapassa a 6,3 *micros* de espessura.

Epiderme inferior — com pêlos tectores e glandulares idênticos aos já mencionados quando da descrição da lâmina foliar. É uniestratificada e suas células são menores que as componentes da epiderme superior, apresentando 25,2 *micros* na direção periclínea e 12,6 na direção anticlínea. Apresenta uma cutícula papilosa com aproximadamente 8,4 *micros* de espessura.

Colênquima — angular, apresentando-se contínuo na face inferior e em grupos isolados na face superior, nas regiões correspondentes aos feixes, sendo também encontrado na extremidade de cada saliência aliforme.

Quase todo órgão é preenchido de parênquima e na região correspondente à medula, as células são bem maiores, podendo atingir em média 25,2 *micros* de diâmetro; encontra-

mos também cristais de oxalato de cálcio sob forma de drusas.

Os feixes vasculares, em número de 7-9, estão assim distribuídos: 1-2 colaterais, em cada saliência aliforme e os restantes, bicolaterais, alguns mais desenvolvidos que outros, distribuídos em arco pelo parênquima. Nestes feixes destacam-se:

Líber externo e interno — formados por grupos de células de formas e tamanhos variáveis sendo o externo bem mais desenvolvido: nas duas saliências aliformes a região liberiana chega a cercar o feixe quase completamente.

Logo abaixo do liber externo, observamos a formação do câmbio, constituído por 1-2 fileiras de células.

O lenho, de um modo geral, apresenta-se em fileiras radiais e nas duas saliências aliformes ele é pouco desenvolvido constituído por 3-4 elementos vasculares sendo 1-2 de protoxilema e 2-3 de metaxilema. Nos demais feixes o lenho apresenta 4-6 elementos vasculares, sendo 1-2 de protoxilema e 3-4 de metaxilema.

3.2.1 — **Pó da folha**

O pó da folha quando examinado ao microscópio, mostra os seguintes elementos: (Pranchas 1 e 2).

1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Idioblastos com cistólitos. 3 — Epiderme superior. 4 — Epiderme inferior. 5 — Pêlos tectores em suas diversas formas, incluindo estelares. 6 — Pêlos glandulares. 7 — Vasos em espiral. 8 — Fibras. 9 — Traquéia. 10 — Amido. 11 — Células do parênquima contendo cristais. 12 — Células pétreas.

3.3 — **Estudo anatômico do caule de estrutura primária e secundária**

Estrutura primária

Em secção transversal do caule jovem (Figs. 19 e 20), observamos:

Contorno — pentagonal.

Epiderme — apresenta numerosos pêlos tectores (raros estelares) e glandulares idênticos aos já descritos. Está constituída por um estrato de células de forma aproximadamente retangular, medindo internamente de 12,6-21 *micros* na direção periclínea e 8,4--16,8 *micros* na direção anticlínea, sendo revestida por uma cutícula estriada.

Colênquima — angular, situado na região angulosa do caule, mostrando 3-4 estratos de células de formas e tamanhos variáveis.

Parênquima cortical — formado por 1-3 estratos de células de tamanhos variáveis e forma aproximadamente isodiamétrica, apresentando pequenos meatos triangulares. Observamos, também aqui, grãos de amido de forma e tamanhos variáveis, isolados ou agrupados.

Periciclo fibroso contínuo, com maior número de camadas nos ângulos onde vamos encontrar de 5-6 estratos e elementos esclerenquimatosos e em alguns assinalamos a presença de cristais de oxalato de cálcio sob forma de areia cristalina.

Os feixes vasculares situados nos ângulos, em número de 5, estão assim constituídos:

Líber externo e interno — apresentam todos os seus elementos característicos (vasos crivados, células companheiras e parênquima), sendo que o interno é mais abundante e junto a êle encontramos uma incipiente formação esclerenquimatosa.

Na região lenhosa, observamos 2 elementos maiores de metaxilema situados lateralmente, outros menores ocupando a parte central e próximo ao liber interno, se localizam os elementos de protoxilema.

Os feixes centrais em número de 4, apresentam-se bem maiores que os angulares e estão representados por:

Líber externo e interno — com todos os seus elementos, sendo que o externo é mais desenvolvido, constituído por células de diâmetro apreciável. Notamos que o liber interno é acompanhado por uma formação esclerenquimatosa que nos feixes mais desenvolvidos, chega a cercá-lo quase completamente.

Câmbio — bem mais visível que nos feixes vasculares dos ângulos, mostrando 3-4 camadas de células tabulares.

Lenho — apresenta a mesma disposição dos elementos vasculares encontrados nos

feixes angulares, com o diâmetro dos elementos laterais bem maior, podendo atingir até 63 *micros*.

Na região correspondente à medula, observa-se a existência de células comuns de parênquima, medindo as maiores até 45,2 *micros* de diâmetro.

Estrutura secundária

Em secção transversal, observamos:

Contorno — pentagonal.

Com o início da estrutura secundária, notamos que as células situadas logo abaixo da epiderme, adquirem atividade meristemática, formando felógeno que desenvolve súber. O feloderma normalmente desenvolvido, apresenta como característica, logo abaixo do felógeno, 2-3 fileiras de células de tamanhos variáveis. (Fig. 21).

A região cortical é muito discreta, constituída por células parenquimatosas de tamanhos um tanto variáveis. Em cada um dos 5 ângulos, observamos a ocorrência de um feixe cortical com as seguintes características: forma aproximadamente triangular com o vértice voltado para a medula; do lado exterior do líber ocorre um arco de fibras esclerenquimatosas em 2-4 camadas; líber bem aparente, apresentando todos os seus elementos (vasos crivosos, células companheiras e parênquima); câmbio, representado por 4-5 estratos de células e o lenho pouco desenvolvido, formado de 5-6 elementos vasculares isolados, sendo 2-3 de protoxilema e 3-4 de metaxilema. Notamos a presença de grande quantidade de fibras lenhosas.

Quando à região do cilindro vascular propriamente dita, observamos a ocorrência de 10 feixes de forma aproximadamente triangular, sendo 5 menores situados na direção dos ângulos e os restantes com os vértices atingindo a região correspondente à medula. Todos eles apresentam um pequeno maciço de fibras esclerenquimatosas externamente ao periciclo fibroso. Segue-se o líber externo bem evidente com seus elementos constitutivos: vasos crivados, células companheiras e parênquima liberiano. O câmbio bem nítido, com 5-6 estratos de células tabulares. Lenho bem desenvolvido, mostrando elementos vasculares, sendo os de metaxilema em maior quantidade e os de protoxilema em pequeno número na região próxima ao líber interno; apresentam-se acompanhados externamente por um arco de fibras esclerenquimatosas.

Tanto na região interfascicular como nas proximidades da cortex, encontramos numerosas células pétreas agrupadas ou isoladas; em toda região parenquimatosa destacam-se os cristais de oxalato de cálcio principalmente sob a forma de prismas, areia e em menor escala as drusas (Fig. 22).

Distinguimos uma região medular muito discreta formada de células comuns de parênquima (Fig. 23).

3.3.1 — **Pó do caule** (Prancha 3).

O pó do caule quando examinado ao microscópio, apresentou os seguintes elementos: 1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Pêlos tectores. 3 — Pêlos glandulares. 4 — Amido. 5 — Fibras. 6 — Vasos em espiral. 7 — Parênquima longitudinal. 8 — Traquéias. 9 — Células pétreas.

3.4 — **Estudo anatômico da raiz de estrutura primária e secundária**

Estrutura primária

Em secção transversal (Fig. 24), observamos:

Forma aproximadamente circular

Epiderme — constituída de um estrato de células de forma aproximadamente retangular, medindo internamente 12-21 *micros* na direção periclínea e 8,2-17 *micros* na anticlínea, apresentando numerosos pêlos absorventes de tamanhos variáveis.

Parênquima cortical — com desenvolvimento regular, mostrando células irregulares em forma e tamanho.

Endoderme — constituída de uma camada de células típicas com as estrias de Caspari bem evidentes.

Logo abaixo da endoderme, temos o periciclo formado por 4 maciços fibrosos situados junto ao líber.

Líber — apresenta-se em 4 grupos, mostrando todos os seus elementos (vasos crivados, células companheiras e parênquima).

Na zona lenhosa destacam-se numerosos elementos vasculares, solitários ou em grupos, podendo os maiores atingir até 45 *micros* de diâmetro e nesta região as fibras são abundantes. A raiz é tetrarca evidenciada pelos 4 pólos de protoxilema.

Parênquima medular muito discreto.

Estrutura secundária

Em secção transversal (Figs. 25 e 26), observamos:

Forma — aproximadamente circular

Súber — pouco espêsso, constituído de células de paredes delgadas, dispostas irregularmente. O felógeno também apresenta pouco desenvolvimento e está representado por 1-2 fileiras de células alongadas na direção periclínea; temos também o feloderma que apresenta células de forma aproximadamente retangular, dispostas em 3-4 camadas.

Parênquima cortical — pouco desenvolvido, apresentando células de paredes delgadas, irregulares em forma e tamanho. Vamos encontrar aqui, grupos de células pétreas típicas e de uma maneira geral todo parênquima tanto o cortical como principalmente o interfascicular, apresenta cristais de oxalato de cálcio sob forma de drusas, prismas e areia.

Periciclo fibroso descontínuo, envolvendo toda a região vascular que está distribuída em 4 maciços de forma aproximadamente triangular, com os vértices voltados para a região medular e a base para a zona cortical, estes triângulos estão constituídos em sua quase totalidade pelo tecido lenhoso (70-80%) e o restante é preenchido pelo líber e câmbio.

Encontramos apenas o líber externo, que é bem nítido e está representado por vasos crivados, células companheiras e parênquima.

O câmbio se apresenta bem característico com 3-4 camadas de células.

Na zona lenhosa, destacam-se numerosos elementos vasculares, geralmente solitários ou mais raramente em grupos de 2, podendo os maiores, atingir até 130 *micra* de diâmetro; os elementos vasculares apresentam pontuações areoladas típicas.

As fibras são abundantes e o parênquima escasso, restringindo-se quase que exclusivamente à região de separação dos maciços vasculares.

3.4.1 — **Pó da raiz** (prancha 4).

Quando examinado ao microscópio, o pó da raiz, mostra os seguintes elementos:
1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Grãos de amilo. 3 — Traquéia. 4 — Vasos em espiral. 5 — Fibras liberianas. 6 — Células pétreas. 7 — Fibras. 8 — Parênquima longitudinal. 9 — Parênquima transversal.

3.5 — **Estudo anatômico do fruto**

Epiderme dissociada

Quando examinada de face (Figs. 27 e 28), apresenta-se constituída de paredes retas, mostrando um contorno predominante poligonal, tendo também tamanhos diversos. Numerosos estomas foram aqui encontrados, quase sempre solitários, acompanhados por 4-6 células anexas que se dispõem em torno das células guardiães. Apresenta ainda grande quantidade de pêlos tectores e glandulares, quase sempre maiores que os descritos para folha e caule.

Observamos *em secção transversal do fruto* quase maduro 0,5 cm de diâmetro (Fig. 29), a seguinte estrutura:

Contorno de um modo geral acompanhando o formato do endocarpo que é aproximadamente poligonal com 8 pontas.

Epicarpo — constituído de uma fileira de células de forma quase sempre retangular com maior diâmetro periclíneo,apresentando tamanhos variáveis; é revestido por uma cutícula delgada, medindo aproximadamente 6 *micros* de espessura, mostrando também pêlos tectores e glandulares em geral maiores que os já descritos para caule e folha (Fig. 30).

Mesocarpo — formado de 10-12 estratos de células parenquimatosas, ricas em cloroplastos, quase sempre grandes, arredondadas ou alongadas na direção anticlínea, aumentando de tamanho à medida que se afastam da epiderme, e em muitas vamos encontrar cristais de oxalato de cálcio sob forma de areia drusas e prismas.

Logo abaixo do mesocarpo, constatamos a presença de feixes vasculares bicolaterais e que nos frutos mais desenvolvidos, vem acompanhados por um maciço de fibras esclerenquimatosas de tamanhos e forma variável, situado próximo ao líber externo.

Tanto o líber externo como o interno, apresentam todos os seus elementos (vasos crivados, células companheiras e parênquima).

Logo abaixo do líber externo, destaca-se o câmbio, formado geralmente por 2-4 estratos de células bem nítidas.

Os vasos lenhosos, podem se apresentar isolados ou em fileiras radiais de 2-3 elementos de metaxilema com os de protoxilema em menor número, quase sempre isolados.

No endocarpo, as células são grandes, tipicamente parenquimatosas, com contorno subcircular, apresentando as paredes um leve espessamento; observamos farto conteúdo de oxalato de cálcio sob forma de drusas e prismas. Vamos encontrar dispersos no endocarpo diversos feixes vasculares pequenos, envolvidos por uma bainha parenquimatosa. Na parte central, percebemos perfeitamente a formação da semente com seu respectivo embrião (Fig. 31).

3.5.1 — **Pó do fruto** (Prancha 5).

O pó do fruto, apresenta os seguintes elementos quando examinado ao microscópio: 1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Pêlos tectores. 3 — Pêlos glandulares. 4 — Vasos em espiral. 5 — Grãos de amilo. 6 — Fibras. 7 — Traquéia. 8 — Epiderme. 9 — Células pétreas. 10 — Células do mesocarpo contendo cristais de oxalato de cálcio.

3.6 — **Estudo anatômico de semente**

Em secção transversal da semente, na região mediana, notamos a seguinte estrutura:

Episperma — constituido de várias camadas de células irregulares (testa), bem visíveis quando a semente é jovem (Fig. 32) e pelo amadurecimento do fruto, esta capa toma uma coloração vermelha, separando-se facilmente do espermoderma. No episperma vamos encontrar cristais prismáticos de oxalato de cálcio e numerosos feixes vasculares pequenos.

Espermoderma — constituido de 4 camadas distintas: 1 — uma epiderme representada por uma fileira de células de paredes delgadas, alongadas na direção anticlínea, assemelhando-se às células paliçádicas com o seu comprimento variando na mesma região, podendo ir de 32-65 *micros* de comprimento por 15-20 *micros* de largura, quando situadas no ápice, base e parte mediana (Fig. 32). Fora dessas 3 posições a epiderme é constituída de uma fileira de células de paredes delgadas, medindo no máximo 20 *micros* de comprimento e até 16,8 *micros* de largura. 2 — Observamos sob a epiderme uma larga faixa composta de células pétreas, de paredes espessas, de lume largo, podendo atingir cada célula até 60 *micros* de diâmetro. 3 — Uma camada hialina, formada de 4-5 fileiras de células muito achatadas e alongadas tangencialmente e nessa região observamos pequenos feixes vasculares. 4 — Um envólucro formado de 2 camadas de células de forma tabular, medindo até 18 *micros* na direção periclínea (Fig. 33).

Endosperma — mostra várias camadas de células de forma aproximadamente poligonal, que envolvem 2 cotiledones (Fig. 34), formado de células menores, dispostas regularmente. No endosperma, notamos a formação de óleo fixo, grãos de aleurona e grão de amilo.

3.6.1 — **Pó da semente** (Prancha 6).

Quando examinado ao microscópio o pó da semente apresenta os seguintes elementos:

1 — Vasos em espiral. 2 — Grãos de amilo. 3 — Cristais de oxalato de cálcio. 4 — Células em paliçada. 5 — Células do endosperma contendo grãos de aleurona. 6 — Células pétreas.

4 — INDICES DIAGNÓSTICOS

Diversos autores, destacando-se Youngken (1951) e Wallis (1966), incluiram em seus livros métodos para determinação de alguns números-índices como de utilidade na diagnose de determinadas drogas. Ao investigarmos a bibliografia da *Momordica charantia* L., nada encontramos a respeito e no desejo de ampliar os conhecimentos relacionados com a espécie, determinamos os índices de estômatos, proporção de paliçada, número de ilhotas de nervura e número de pontas de vênulas.

4.1 — Material e Métodos

Para a determinação do índice de estômatos, utilizamos 5 folhas frescas, de desenvolvimento normal e com auxílio de uma tesoura, cortamos no ápice, base, margem (na altura do meio da folha) e meio caminho (entre a margem e a nervura principal — na região correspondente ao meio da folha), fragmentos de aproximadamente 1 cm2.

Na dissociação e coloração da epiderme, empregamos o mesmo método já visto no estudo anatômico da espécie.

Após o preparo das lâminas, efetuamos a contagem dos estômatos e células epidérmicas, utilizando para isso os diversos fragmentos das folhas e em cada um foi feito contagens em 5 campos desiguais empregando-se para tal o micrômetro ocular de Whipple (10X) e uma objetiva de 44X.

Na resolução dos cálculos, lançamos mão da fórmula de Salsburg Sx100 ÷ (E - S), em que S é o número de estomas por unidade de área e E é o número de células epidérmicas comuns na mesma unidade de área (79).

Na *proporção de paliçada*, foram também usadas 5 folhas frescas de desenvolvimento normal e com ajuda de uma tesoura, seccionamos a base, ápice, margem (na altura do meio da folha) e na região compreendida no meio caminho (entre a margem e nervura principal do meio da folha), fragmentos com cerca de 1cm2. O material foi em seguida colocado em tubos de ensaio juntamente com uma solução de cloral hidratado e cuidadosamente aquecidos na chama-piloto de um bico de Bunsen. Quando observamos um descoramento quase que total, lavamos em água e em seguida tratamos por uma solução de verde iodo a 1% por cerca de 1 minuto; lavamos novamente em água e com auxílio de um pincel, foram cuidadosamente montados em lâmina com glicerina e com a face superior junto à lamínula. Em seguida foram as lâminas, examinadas em um microscópio Elka Wetzlar (ocular - 10X e objetiva - 44X); com auxílio de uma câmara clara Beck Kassel CBS, desenhamos sobre papel 4 células epidérmicas e com ajuda do parafuso micrométrico focalizamos e traçamos as células paliçádicas que se situavam sob os elementos epidérmicos já mencionados (Fig. 39). As contagens foram feitas considerando somente as células paliçádicas cuja maior parte de sua secção estivesse situada dentro da linha delimitada pelas células epidérmicas desenhadas. Deste modo foram obtidos resultados de 5 contagens em cada fragmento, tomando-se campos diferentes (Tabela II); tiramos a média para cada um e a soma total foi dividida por 4 (49).

Na determinação do *Número de ilhotas de nervura*, utilizamos o material anterior e com auxílio de um microscópio Elka Wetzlar (ocular 5X e objetiva 6.1X), de uma lâmina micrométrica e de uma câmara clara Beck Kassel-CBS, traçamos em papel um retângulo de 2 mm de base por 1 mm de altura. Substituímos em seguida a lâmina micrométrica pela lâmina com o material em estudo e desenhamos no retângulo acima mencionado, as projeções das nervuras (Fig. 40). Tivemos o cuidado de completar as ilhotas quando estas ultrapassavam a linha limite da base e do lado direito do retângulo, considerando que são

contadas todas as ilhotas que se completam além das linhas da figura geométrica mencionada, desprezando-se contudo, as que se formam com porções projetadas na parte superior e a esquerda. Enpregamos 2 processos: no primeiro seguimos a teoria de Youngken, onde foram efetuadas 5 contagens em cada fragmento de 5 folhas, correspondendo cada um ao ápice, margem, base e meio caminho. (Tabela III). No segundo processo empregamos a técnica de Levin, (69), quando foram efetuadas contagens em 5 folhas utilizando apenas o meio da folha, na região compreendida no meio caminho entre a nervura principal e a margem; neste caso calculamos o número de ilhotas dentro de um retângulo de 4 mm de base por 1 mm de altura (Tabela III).

Para delimitarmos o *número de pontas de vênulas*, aproveitamos o material anterior e efetuamos a contagem de todas as pontas de vênulas encontradas dentro de 2 mm de base por 1 mm de altura e também em um retângulo de 4 mm de base por 1 mm de altura (69). (Tabela IV).

4.2 — Índice de estômatos

A significação do número de estômatos por unidade de área das folhas foi investigada por Timmerman (Pharm. J. 118.241; 1927); Salsbury, apresentou também sua colaboração, demonstrando que existe uma estreita relação entre o número e estômatos e o número de células epidérmicas por unidade de área, na superfície das folhas para cada espécie determinada (88).

Por uma simples análise da Tabela I, observamos que foi encontrada a seguinte média final: para estômatos - 11,83; para células epidérmicas - 61,34.

Aplicando a fórmula de Salsbury, encontramos o seguinte índice de estômatos: I = 16,16.

4.3 — Proporção de paliçada

O termo "proporção de paliçada", foi introduzido por dois farmacognostas britânicos Wallia & Dewar (1933), ao realizarem estudos comparativos e de distinção entre folhas de *Barosma betulina* (Thumberg) Bartling & Wendland e outras espécies do mesmo gênero, (69). Consiste em contar o número de células paliçádicas que se encontram sob 4 células epidérmicas superiores e dividi-lo por 4 (88).

Alguns pesquisadores têm calculado a proporção da paliçada em outros vegetais utilizado folhas inteiras ou fragmentadas e já foi verificada, entre drogas, a eficiência do método nas diversas partes da superfície da folha (ápice, base, e margem), bem como a variabilidade da proporção com a idade e diferença de habitat, de folhas (*Wallis & Fors Dike*, 1938; George, 1946) (69).

Analisando a Tabela II, por nós efetuada, encontramos o seguinte resultado; média final - 5,56, resultado das médias: ápice - 5,16; margem - 5, 78; meio caminho - 5,76; base - 5,58.

4.4 — Número de ilhotas de nervuras

Eames & MacDaniel em 1925, definem ilhotas de nervuras como sendo a menor área *do tecido fotossintético envolvido pela última divisão de feixes condutores.*

Segundo Levin (1929), foi Zalenski quem primeiro se interessou pelo estudo da relação matemática entre a nervação de uma folha e sua superfície. Vemos aparecer alguns trabalhos sob o ponto de vista farmacognóstico, aonde são empregadas as ilhotas de nervura na identificação de folhas inteiras ou fragmentadas. Youngken (1950), aconselha que o número de ilhotas de nervuras seja determinado pela média de contagem em fragmentos do ápice, centro, base e margem da folha; Levin (1929), utiliza o meio da folha na região compreendida no meio caminho, entre a nervura principal e a margem (69).

Investigando a Tabela III, observamos que foram encontradas as seguintes médias finais: 10,70 para o primeiro processo e 10,75 para o segundo. Ficou comprovado portanto no presente caso, como sendo de 10,70 a 10, 75, o número de Ilhotas de nervuras da planta em estudo.

4.5 — **Número de pontas de vênulas**

Hall & Melville (1951), empregaram pela primeira vez, a expressão *Veinlet termination* number, significando *Veinlet termination*, a última terminação livre de uma vênula da nervura e como número de terminação de vênulas, o número dessas terminações por mm2 da superfície da folha (30,69).

Analisando a Tabela IV, observamos que foi encontrada a seguinte média final: 17,43 para o primeiro processo e 18,15 para o segundo. Verificamos portanto que o número de pontas por mm2 da folha da planta em estudo é de: 17,43 à 18,15.

5 — PARTE QUÍMICA

Vários pesquisadores têm-se dedicado ao estudo químico desta planta e, dentro de nossas possibilidades, trazemos um resumo do que já foi mencionado em bibliografia consultada.

Em 1904, Theodoro Peckolt, isolou das folhas do melão-de-são-caetano uma substância cristalina que denominou *momordicum*, sem cheiro, de sabor amargo, insolúvel no éter de petróleo, álcool e água; pouco solúvel no éter etílico e facilmente solúvel no clorofórmio. Foi encontrado ainda, pelo mesmo pesquisador: óleo 0,16% de cor pardo--claro, sem cheiro e sabor; resina elástica 0,11%, pardo escura, transparente, de sabor acre, queimando com chama viva, sem deixar resíduo; resina 0,41%, pardo escura, transparente, sem cheiro e quando aquecida derrete com cheiro desagradável e queima com chama fuliginosa, deixando resíduo; ácido de resina 0,135%, parda, sem cheiro, com o aquecimento derrete com cheiro de bacalhau, queima com chama viva, sem deixar resíduo; ácido de resina, 1,05%, verde pardo escuro, sem cheiro e sabor, queimando fácil com odor de peixe, vestígios de cinzas.

Luiz Torres Dias (1936), assinalou nas folhas da *Momordica charantia* L., a presença de uma substância de caracter alcaloídico, bem como seus sais em forma cirstalina.

Em 1941, a revista da *Flora Medicinal* do Rio de Janeiro publicou um trabalho de Gustavo Peckolt, que conseguiu extrair das folhas do melão-de-são-caetano os seguintes componentes: 0,16% de substância gordurosa; 0,157% de cera vegetal; 0,17% de um princípio amargo (momordi-picrina); 0,008% de um alcalóide cristalino (momordicina); 0,203% de um ácido orgânico particular (ácido momordico); várias resinas, princípio aromático, clorofila, etc.

No mesmo ano, Gilberto Rivera faz referência a uma fração alcaloídica contendo provavelmente dois alcalóides, um dos quais seria a momordicina; assinala ainda a presença de óleo fixo, óleo volátil, caroteno e resina.

Este mesmo autor em 1942, menciona mais duas substâncias na composição da *Momordica charantia* L.: uma glucóside inócua e uma saponina tóxica, fornecendo resultado negativo para o teste hemolítico. Em 1949, Oscar Ribeiro *et. al.* constataram a existência do ácido orto-ftálico no melão-de-são-caetano. Julia F. Morton, em 1965, assinala a presença, nesta planta, de um alcalóide amargo (momordicina) e que se parece com o elaterin.

5.1 — *ESTUDO MICROQUÍMICO*

Realizamos alguns testes microquímicos, visando principalmente, identificar e localizar, algumas substâncias por ventura existentes nos diversos órgãos do vegetal.

5.1.1 — **Material e Métodos**

Os cortes destinados às reações microquímicas foram feitos na planta fresca, à mão livre com auxílio da navalha histológica, utilizando-se a mesma técnica empregada

quando do estudo anatômico da espécie. Aqui, os cortes não foram diafanizados como anteriormente, e sim, tratados diretamente pelos respectivos reagentes entre lâmina e lamínula. Na identificação dos *grãos de amilo* e das *substâncias albuminóides*, lançamos mão da solução iodo-iodetada (14). Na pesquisa de *taninos*, usamos a solução de cloreto férrico (14). Para *alcalóides* foi empregado o tradicional método de Errera (14), utilizado até hoje com êxito, servindo mesmo para diferenciar albuminóides e alcalóides. Inicialmente, os cortes foram mergulhados em reativo geral de alcalóides, no caso, solução de iodeto de potássio iodado (Bouchardat) (17), até que não observássemos mais turvação do reativo em contacto com os cortes; simultaneamente, outros cortes da mesma planta, foram mergulhados em solução alcoólica a 5% de ácido tartárico, que tem por fim após curto ou prolongado contacto, dissolver os alcalóides, taninos, etc., permanecendo entretanto as substâncias albuminóides; levamos ao microscópio as duas preparações, os cortes tratados diretamente pelo reativo geral de alcalóides e os que foram tratados pelo ácido tartárico. Pela comparação, verificamos que os cortes da primeira lâmina, apresentaram um precipitado em determinadas células enquanto que os da segunda lâmina se mostravam bem diferentes. Repetimos o processo, substituindo a solução de iodeto de potássio iodado pelo iodêto de bismuto e potássio (reagente de Draggendorff) (22) e os resultados foram confirmados.

Quanto aos *lipídios*, utilizamos uma técnica muito empregada nas Seções de Anatomia e Geobotânica do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, onde tratamos os cortes entre lâmina e lamínula pela solução saturada de hidróxido de potássio mais amônia a 20% e em seguida deixamos a lâmina em câmara úmida; os lipídios foram evidenciados pela formação de bastonetes (20).

Os *açúcares* foram também pesquisados e para tal, empregamos a reação de Molisch: inicialmente tratamos os cortes pela solução alcoólica de naftol, deixamos agir por 3-5 minutos e pelo bordo da lamínula, adicionamos uma gota de ácido sulfúrico a 20% (14).

Na pesquisa de *resinas*, utilizamos: a) solução alcoólica de violeta de anilina e de fucsina em partes iguais. b) Solução aquosa concentrada de acetato de cobre (14).

Para *saponinas*, escolhemos a reação de Combes, que se apresenta em duas modalidades, mas aqui, utilizamos apenas uma, na qual os cortes da planta foram colocados em pequeno vidro de rolha esmerilhada, contendo uma solução saturada de barita, durante dois dias; depois, lavamos os cortes com água de cal diversas vezes e tratamos em seguida pela solução à 10% de dicromato de potássio; passamos em água destilada para eliminar o excesso de reativo e observamos ao microscópio (14).

Na pesquisa das *essências*, usamos o Sudam III em solução alcoólica e também a técnica de Mesnard, na qual os cortes foram tratados pelo reativo de Braemer (solução de aceto tungstato de sódio), em seguida lavados com bastante água, para depois serem expostos aos vapores de ácido clorídrico (14).

Finalmente para identificação do *carbonato de cálcio* (cistólitos), utilizamos o ácido sulfúrico diluído à 50% (14).

A planta destinada à *microssublimação* foi seca à temperatura ambiente, triturada em moinho e passada num tamis número 80. Sobre um triângulo de porcelana, colocamos um pequeno cadinho metálico contendo alguns miligramas do órgão da planta em estudo; na parte superior do mesmo, apoiamos uma placa metálica com as mesmas dimensões de uma lâmina de microscopia, perfurada na parte central, que serviu de suporte para a lâmina destinada a receber o microssublimado. O aquecimento foi feito por meio de um micro-bico de Bunsen. Substituímos a lâmina sobre a qual se formou o sublimado por uma outra no fim de 1 a 2 minutos; repetimos esta operação até não se formar mais nenhum sublimado. Imediatamente, examinamos as lâminas ao microscópio e juntamos com auxílio de uma micropipeta, uma gota da solução de ácido sulfúrico a 50% ou ácido clorídrico na mesma percentagem.

Em nossas observações, utilizamos microscópio Bausch & Lomb com as seguintes combinações de lentes: ocular 10X, objetiva 10X e ocular 12X, objetiva 44X.

5.1.2 — **Reações microquímicas**

Foram realizadas reações microquímicas para raiz, caule, folha, fruto e semente da *Momordica charantia* L. Efetuamos testes para o amido, substâncias albuminóides, taninos, alcalóides, lipídios, açúcares, resinas, saponinas, essências, e carbonato de cálcio.

Amilo — presente na *raiz*, na zona do parênquima cortical e parênquima radial. No *caule*, abundante no parênquima cortical e medula. Na *folha*, junto com os cloroplastídios do mesofilo. No *fruto*, presente no parênquima do mesocarpo (quase junto ao epicarpo) e nas células que compõem o endocárpio. Na *semente*, observamos principalmente na região do parênquima, logo abaixo das células pétreas e no endosperma.

Substs. albuminóides — existente na *raiz*, na região do parênquima cortical e parênquima do floema. No *caule*, presente no parênquima cortical e parênquima do floema. Na *folha*, em algumas células do parênquima cortical e floema. No *fruto*, em algumas células que compõem o mesocarpo e endocarpo. Na *semente*, na capa que reveste (testa) a semente.

Taninos — na *raiz*, presente no parênquima cortical, encontrado também em algumas células do parênquima que compõem o floema. No *caule*, na região do parênquima cortical. Na *folha*, negativo. No *fruto*, nas células do parênquima que compõem o mesocarpo. Na *semente*, na região do parênquima logo abaixo das células pétreas.

Alcalóides — na *raiz*, em algumas células que compõem o floema. No *caule*, presente nas células do floema. Na *folha*, em algumas células do parênquima cortical, quando junto ao floema e em algumas células do floema. No *fruto*, em células do endocarpo. Na *semente*, na quarta camada pertencente ao espermoderma.

Lipídios — na *raiz*, *caule* e *folha*, na região do parênquima cortical. No *fruto*, nas células que compõem o mesocarpo. Na semente, em células do endosperma.

Açúcares — negativo para *raiz*, *caule*, *folha*, *fruto* e *semente*.

Resinas — negativo para *raiz*, *caule*, *folha*, *fruto* e *semente*.

Saponinas — na *raiz*, *caule* e *folha*, na região do parênquima cortical. *Fruto*, nas células que compõem o mesocarpio. *Semente*, no espermoderma, na região situada sob as células pétreas.

Essências — na *raiz*, negativo. No *caule* em alguns pêlos glandulares encontrados nos caules primários. Na *folha*, nas glândulas secretoras e em alguns pêlos glandulares. No *fruto*, em alguns pêlos glandulares. Na *semente*, negativo.

Carbonato de cálcio — presente nos *idioblastos*, situados no parênquima esponjoso e que atingem os limites da epiderme inferior.

5.1.3 — **Microssublimação**

Na microssublimação, tínhamos em mente apenas investigar a formação de possíveis cristais e ao examinarmos as lâminas contendo o microssublimado da droga (caule do melão-de-são-caetano), verificamos ao microscópio, que nas mesmas não se encontrava nenhuma formação cristalina, entretanto, tentamos mais uma vez a observação dos cristais e juntamos ao microssublimado, solução de ácido sulfúrico diluído a 50% e após 2-5 minutos, notamos a formação, em alguns trechos, de agulhas de tamanhos variáveis, isoladas ou agrupadas (Fig. 35). Repetimos o teste e desta vez, substituimos a solução ácida anteriormente citada, pelo ácido clorídrico diluído a 50% e decorrido o mesmo tempo, observamos que os cristais mostravam uma forma de prismas, variáveis em tamanhos, quase sempre isolados (Fig. 36). O mesmo processo, foi utilizado para todos os órgãos do vegetal e os resultados foram idênticos.

5.2 — **Pesquisa de alcalóides**

De uma maneira geral, um dos assuntos que mais nos interessou, foi a verificação dos alcalóides existentes nos diversos órgãos do vegetal. Matéria já abordada anteriormente por alguns pesquisadores, quando do estudo das folhas da *Momordica charantia*

L., como Luiz Torres Dias (1936), Gustavo Peckolt (1941) e Gilberto Rivera (1941), este último, fazendo referência a uma fração alcalóidica encerrando provavelmente dois alcalóides.

5.2.1 — **Material e Métodos**

O vegetal destinado à extração de alcalóides foi convenientemente dividido em partes iguais, para, depois de seco à temperatura ambiente, ser reduzido em moinho a fragmentos.

Na extração, empregamos o tradicional método de Castagne (15), onde tratamos cerca de 50g de toda planta reduzida a pó, com água acidulada pelo ácido sulfúrico ou clorídrico. Após aquecimento em banho-maria, filtramos e juntamos hidróxido de sódio ou potássio; depois de um completo resfriamento, a solução aquosa, límpida, foi transferida para uma ampola de decantação e lavada duas vezes como clorofórmio. Agitamos com cuidado para não emulsionar e decorrido algum tempo, decantamos a fração clorofórmica para uma cápsula de porcelana, deixamos evaporar em banho-maria. Retomamos o resíduo pela água acidulada com ácido sulfúrico ou clorídrico e nesta solução aquosa de sulfato ou cloridrato de alcalóide, foram efetuadas as reações gerais..

Repetimos o mesmo processo de extração para raiz, caule, folha, fruto e semente.

Utilizamos os reagentes de: Draggendorff (22), Mayer (22), Bouchardat (17) e ácido pícrico (22).

Para cromatografia, empregamos o extrato purificado da planta inteira. Executamos a cromatografia em papel e depois em camada fina de sílica gel G. Para os testes iniciais, incorporamos, por simples imersão, tiras de papel de filtro Whatman N.º 1 (36), com dimensões de aproximadamente uma lâmina de microscopia (7,5 X 2,8) no reagente de Draggendorff modificado por Morais e Palma (reativo de Draggendorff diluído com acetona e água na proporção de 1:30:10) (1). Depois de secos à temperatura ambiente (23ºC), aplicamos por meio de capilares de vidro, 5 gotas, perfazendo uma mancha de cerca de 3 mm de diâmetro da solução de sulfato de alcalóide. Após várias fazes móveis, utilizando diversos eluentes, notamos que o melhor resultado foi nos fornecido pelo butanol-ácido acético-água (6:2:2).

Realizamos experiências cromatográficas em placas de vidro e para tal, preparamos lâminas de microscopia ao lado de outras maiores (12X6) e 20X5), cobertas com uma camada de 250 *micros* de espessura de uma suspensão de Sílica gel G em água destilada (1:2). Depois de ativadas na estufa a 110ºC por uma hora, foi cromatografada a solução de alcalóide diluída com ácido sulfúrico a 50%. Inicialmente nos pontos de partida foram aplicadas 5 gotas da solução, mostrando uma mancha com cerca de 3 mm de diâmetro e após várias fases móveis, utilizando como no teste em papel, vários eluentes, chegamos também à conclusão que o melhor resultado foi nos dado pelo butanol-ácido acético-água (6:2:2).

Para determinarmos o ponto de fusão da substância que tentamos identificar, lançamos mão da cromatografia em camada fina e em placas de (6X6), foram aplicadas manchas contínuas com o extrato purificado, empregando como eluente butanol-ácido acético-água (6:2:2). Após a corrida, deixamos secar e revelamos o cromatograma com auxílio da luz ultravioleta; raspamos a sílica na região correspondente ao Rf da substância e eliminamos a sílica com auxílio do clorofórmio.

O ponto de fusão foi determinado no aparelho de Fischer.
Temperatura do laboratório — 22'C.
Reveladores:
Luz ultravioleta.
Reativo de Draggendorff (22).
Reativo de Draggendorff modificado por Morais e Palma (1).
Reativo de Munier e Macheboeuf (1).

5.2.2 — **Extração**

O método de Castagne (15), utilizado para testar todo vegetal, nos forneceu resultados positivos com os reagentes de Draggendorff, Mayer e Bouchardat; negativo com ácido pícrico. O mesmo processo foi empregado para testar separadamente raiz, caule, folha, fruto e semente e os resultados foram idênticos.

A solução de sulfato de alcalóide, quando examinada ao microscópio entre lâmina e lamínula, mostrou agulhas de tamanhos variáveis, isoladas ou aglomeradas em alguns pontos (Fig. 37).

Quando substituimos o sulfato pelo cloridrato de alcalóide, notamos o aparecimento de cristais sob forma de prismas (Fig. 38).

5.2.3 — **Cromatografia**

Tentamos por meio cromatográfico, determinar a presença de um ou mais alcalóides por ventura existentes no vegetal. Após várias experiências utilizando papel Whatmann n.º 1 e empregando diversos eluentes, optamos pelo butanol-ácido acético-água (6:2:2), quando apareceu uma mancha bem nítida, circular com um RF 0,62, indicando assim a positividade do referido teste (Fig. 41).

As experiências realizadas em placas de vidro, mostraram após várias fases móveis que o melhor resultado foi também nos fornecido pelo butanol-ácido acético-água (6:2:2). Logo depois do desenvolvimento e secas, exibiram, quando examinadas à luz ultravioleta, uma mancha circular com fluorescência azul. Borrifada com os reagentes gerais, houve o aparecimento de uma mancha com um RF 0,63 (Fig. 42).

Na determinação do ponto de fusão, reparamos que os cristais fundiram-se à 165ºC.

5.3 — **Pesquisa de saponina**

Visando principalmente, ampliar os conhecimentos relacionados com a parte química do vegetal, efetuamos a pesquisa de saponina, onde vários assuntos de relativa importância, foram abordados.

5.3.1 — **Indices e microhemólise**

5.3.1.1 — **Material e métodos**

O vegetal, reservado para pesquisa de saponina, foi preparado de maneira idêntica ao utilizado para pesquisa de alcalóides.

Para determinação do *Índice afrosimétrico* foram preparados decoctos a 1% da droga, conservando-se o líquido neutro por adição de quantidade suficiente de carbonato de sódio. Em 10 tubos de ensaio de 16mm de diâmetro e 18 cm de altura, com 2 graduações correspondente respectivamente a 10 cm3 a primeira e 1cm linear acima a segunda, colocamos diluições crescentes do decocto com água destilada. Obedecemos à seguinte escala de diluição (Tabela V). Cada tubo foi agitado manualmente no sentido longitudinal, durante 15 segundos. Após 15 minutos de repouso, observamos quais os tubos que apresentavam exatamente camada de espuma de 1 cm3 de altura e calculamos assim a quantidade de substância existente no tubo (3).

Quanto a determinação do *índice hemolítico*, foi feito primeiramente um extrato da droga (em soro fisiológico na proporção de 1%), com leve aquecimento em banho-maria por meia hora. Filtramos em papel e completamos o volume do líquido perdido por evaporação com água destilada. Neutralizamos cuidadosamente a solução obtida com carbonato de sódio. Ao lado, preparamos uma suspensão de glóbulos vermelhos lavados (sangue humano), à 1:50 em soro fisiológico. Trabalhamos com 10 tubos de hemólise, cada um contendo 2,50cm3 de suspensão de hemácias à 1:50. Acrescentamos em cada tubo quantidades decrescentes da solução fisiológica e completamos o volume com o extrato da droga (Tabela VI).

O conteúdo de cada tubo, foi cuidadosamente homogeneizado e deixado em repouso por 24 horas à temperatura do laboratório; procedemos em seguida a verificação da hemólise (2).

Repetimos o processo já descrito por mais uma vez, substituindo apenas a solução extrativa da droga que passou a ser de 0,05% em soro fisiológico (Tabelas VII).

Na verificação da *microhemólise*, uma gota da suspensão sangue-soro fisiológico, foi colocada em uma lâmina e coberta com uma lamínula. Por capilaridade, introduzimos uma gota da solução fisiológica da droga (folha) à 1% e 0,05% (preparados quando da determinação do índice hemolítico). A observação microscópica foi feita com auxílio da ocular 10X e objetiva 6,3X (84).

Para determinação do *indice ictiotóxico*, preparamos as diluições da saponina bruta com água potavel, (Tabelas VIII e IX). As soluções saponínicas, num volume de 500 cm3 foram colocadas em Becher de 2.000cm3 de capacidade. Os peixes utilizados foram guaru-guaru Fam. Cyprinodontídeos, sendo selecionados aqueles de tamanho aproximadamente semelhante, variando entre 2,5 à 2,8cm de comprimento. Todas as diluições receberam ao mesmo tempo, 10 peixes. O tempo de observação foi de uma hora (62, 81).

5.3.1.2 — **Indice afrosimétrico**

Constatada a presença de saponina em toda planta por meio do indice afrosimétrico procedemos à verificação deste princípio em partes separadas do vegetal, a fim e nos certificarmos qual dos órgãos apresentava maior percentagem de saponina. Conforme podemos observar na Tabela V, as folhas da *Momordica charantia* L., são as que apresentam maior quantidade deste componente.

Trabalhsmos com decocto a 1% de droga e obtivemos 1cm3 de espuma no 3.º tubo, que contém: (8cm3 do decocto mais 2cm3 de água = 10 cm3); sendo que, 8cm3 de decocto a 1% corresponde em peso a 0,08g de droga (em 10cm3: 1g, em 8cm3: 0,08g). Se 0,08g da droga em 10cm3 de líquido produziu espuma de 1cm3 de altura, 1g de droga, para o mesmo efeito deverá ser diluída em Xcm3 de líquido.

O *Indice afrosimétrico* da droga em exame é de 125.

5.3.1.3 — **Indice hemolítico**

Mediante os resultados do Indice afrosimétrico decidimos analisar as folhas do melão-de-são-caetano com maior cuidado. Inicialmente partimos para a determinação do *indice hemolítico*. Após a técnica e ao investigarmos as Tabelas: VI e VII, verificamos que a capacidade hemolítica do extrato estudado, é de média intensidade pois, apenas conseguimos hemólise total a partir de 10 tubo do extrato à 1%.

5.3.1.3.1 — **Microhemólise**

Com a microhemólise, notamos que no extrato a 1% após 30 minutos de contacto sangue-soro fisiológico e solução fisiológica da droga (folha), iniciou-se a hemólise dos glóbulos vermelhos, principalmente daqueles situados mais próximo aos bordos da lamínula. Repetimos o mesmo processo para o extrato a 0,05% e a hemólise teve início após 50 minutos.

5.3.1.4 — **Indice ictiotóxico**

Na determinação do índice ictiotóxico, consideramos como estado de morte, a total ausência de motilidade após alguns toques com bastão de vidro (62). O resultado deste teste, consta na *Tabela VIII*.

Preparamos iguais diluições para a saponina "Merck" e observamos que a mortalidade foi de 100% nas 4 diluições menores, de 80% na 5.ª diluição e 0% nas demais diluições *(Tabela IX)*.

Quanto à saponina bruta, foi de 40% nas 2 diluições menores, caindo para 20% na 3.ª e 4.ª diluição e 0% nas restantes.

5.3.2 — **Extração e reações de caracterização**
5.3.2.1 — **Material e Métodos**

Na *extração da saponina bruta*, empregamos os processos de *Tschesche* • *Forstmann* e o de *Rosenthaler*, assim esquematizados:

TSCHESQUE-FORSTMANN 100g	ROSENTHALER 100g
Extraído com etanol	Extraído com metanol (Soxhlet)
Concentrado	Concentração no vácuo
Resíduo redissolvido em água	Sifonagem
Agitada a solução a quosa com éter etíli co e clorofórmio.	Precipitação com éter etílico
Solução aquosa com etanol - éter etílico	O precipitado seco e pesado.
Resíduo seco e psado.	

Método de Tschesche-Forstmann (53)

No processo de Tschesche-Forstmann, foram macerados 100g de pó das folhas em um litro de álcool etílico a 99,5ºC, durante cerca de 18 horas, tendo sido posteriormente percolados a frio com mais 2,5 litros do mesmo solvente num fluxo aproximado de 10 gotas por minuto. O extrato etanólico (3.300cm3), de coloração verde intensa, foi concentrado em banho de vapor até obter resíduo bastante viscoso e em seguida este extrato foi seco sob pressão reduzida, quando conseguimos um resíduo de 12g. Uma pequena amostra deste resíduo agitado com água produziu abundante espuma persistente. A purificação desse resíduo foi levada a efeito pela sua dissolução em água destilada e precipitação desta solução pelo éter etílico e em seguida pelo clorofórmio. Centrifugamos, separamos a solução do precipitado por sifonação e o precipitado formado foi seco sobre sílica gel em dessecador. O resíduo sólido redissolvido em álcool etílico foi reprecipitado pelo éter etílico. Surgiu um precipitado sob forma de um pó de coloração amarela que foi separado por centrifugação e seco sobre sílica gel em dessecador, quando pesou 5,8g.

Método de Rosenthaler (53)

Extraímos 100g da droga (folha), pelo metanol (1000 cm3), em aparelho de Soxhlet. A operação teve a duração de alguns dias, sendo interrompida durante as noites. O extrato metanólico, de cor verde-intensa, foi concentrado no vácuo até 1/3 de seu volume

e em seguida adicionado de éter etílico, produzindo intensa precipitação de aspecto gelatinoso (de cor marron e superfície brilhante), que foi separado por sifonagem e colocado em cápsula já tarada, após seco em dessecador com sílica gel a vácuo, pesou 5g. A solução aquosa foi concentrada com bastante cuidado, até redução do seu volume a aproximadamente 1/3 e novamente tratado pelo éter etílico e o precipitado formado, depois de seco em dessecador sobre sílica gel e à vácuo, pesou 3g, sendo adicionado ao primeiro. Esta mistura foi dissolvida em 200cm3 de metanol a quente a fim de submetê-la a nova purificação, precipitando as saponinas com um litro de éter etílico. A precipitação foi imediata, onde observamos já com pequena quantidade de precipitado, turvação da solução metanólica. Com o aumento do volume de éter etílico, a mistura adquiriu precipitado amarelo que se depositou no fundo do recipiente. Decantamos o líquido sifonando-o. O precipitado seco em dessecador com sílica gel à vácuo, pesou 6,5g. Repetimos o processo de dissolução em 200cm3 de metanol a quente e precipitando as saponinas com um litro de éter etílico, resultando após filtração e secagem adequada, um resíduo que constituiu a saponina bruta, pesando 5,2g.

Observação: durante o processo de extração e purificação, empregamos o éter etílico desperoxidado.

Para as *reações de coloração* tratamos: 1) A saponina bruta com 1cm3 de clorofórmio saturado de tricloreto de antimônio. 2) Aquecemos alguns miligramos de saponina bruta com ácido sulfúrico concentrado (62).

Quanto às *reações de precipitação*, adicionamos a 2cm3 de solução aquosa a 1% de saponina: *1* — 1cm3 de solução aquosa de acetato neutro de chumbo a 5%. *2* — repetimos o processo anterior, substituindo o acetato neutro de chumbo pelo acetato básico de chumbo. *3* — 0,5 cm3 de solução saturada de hidróxido de bário (62).

5.3.2.2 — **Extração da saponina bruta**

Na extração da saponina, tomamos como ponto de partida os 2 métodos mais utilizados nesta operação, ou seja: Processos de Tschesche & Forstmann e o de Rosenthaler. Conseguimos após algumas lavagens do precipitado formado, uma saponina que nos forneceu ensaio positivo de espuma e quando levada ao aparelho de Fischer, fundiu entre 220ºC-225ºC.

Partindo da saponina obtida no processo de Rosenthaler, efetuamos algumas reações de caracterização (coloração e precipitação).

5.3.2.3 — **Reações de coloração**

1 — Ao tratarmos a saponina bruta pela solução clorofórmica saturada de tricloreto de antimônio, observamos o desenvolvimento de coloração vermelho púrpura após aquecimento.

2 — No aquecimento da saponina bruta com ácido sulfúrico, notamos a ocorrência de coloração vermelho tijolo, passando em seguida a vermelho púrpura intensa (62).

5.3.2.4 — **Reações de precipitação**

1 — Ao adicionarmos a solução aquosa de saponina, acetato neutro de chumbo, observamos a formação de um precipitado floculoso branco. 2 — Quando substituimos o acetato neutro pelo básico, notamos a ocorrência de precipitação com aspecto floculoso branco, de maior volume que no caso anterior. 3 — Ao tratarmos a solução saponínica com solução saturada de hidróxido de bário, formou-se um precipitado branco, somente após algumas horas de contacto (62).

5.3.3 — **Purificação e cromatografia**

5.3.3.1 — Material e Métodos

Na purificação da saponina bruta, (53) dissolvemos a saponina impura obtida no

processo de Tschesche-Forstmann, à quente no etanol, para que obtivessemos uma solução saturada. Após resfriamento, adicionamos éter etílico à solução, o que ocasionou a formação de um precipitado; centrifugamos, separamos a solução por sifonação e o precipitado formado foi seco em dessecador com sílica gel a vácuo, pesando 5,2g. Repetimos a sua dissolução a quente no etanol e a lavagem com éter etílico (por mais três vêzes). A substância extraída, muito mais clara, depois de seca em dessecador com sílica gel à vácuo, apresentou-se com um aspecto de pó branco, pesando 4,6g.

Para saponina, empregamos o *método cromatográfico em camada fina*.

As placas foram preparadas da mesma maneira quando da extração de alcalóides. Utilizamos vários eluentes e selecionamos aquele que melhor resultado nos forneceu, isto é:

Clorofórmio — acetona (99:1)
Reveladores: ultravioleta
Ácido sulfúrico à 50% (d-1,84)
Temperatura do laboratório - 23ºC.

5.3.3.2 — **Purificaçao da saponina bruta**

Na tentativa de conseguir uma saponina mais pura, lançamos mão daquela obtida no processo de Tschesche-Forstmann, que apesar de apresentar uma coloração amarela bem forte, após várias lavagens com éter etílico, nos forneceu um pó branco, dando ensaio positivo de espuma quando agitada com água e este mesmo pó, quando levado ao aparelho de ponto de fusão (Fischer), fundiu-se à 225ºC.

5.3.3.3 — **Pesquisa cromatográfica em camada fina**

Após a purificação da saponina e com o resultado do ponto de fusão, ficou constatado estarmos em presença de uma substância em bom estado de pureza, entretanto, para melhor nos certificarmos realizamos ensaios cromatográficos em camada fina. Após a corrida, utilizando os eluentes já mencionados e secas à temperatura ambiente, as placas mostraram uma mancha em forma de meia lua, com fluorescência amarela quando expostas à luz ultravioleta. Borrifadas com ácido sulfúrico, houve o aparecimento de uma mancha amarelo pálido em Rf - 0,51 (Fig. 43). A placa foi colocada em estufa a 100ºC por 5 minutos e notamos que a mancha se intensificou. Prosseguimos o aquecimento por mais tempo (10 a 20 minutos) e a mancha passou a amarelo-pardacento e em seguida a pardacento.

Aqui, foi feito uma cromatografia bidimensional, para nos certificarmos se esta mancha seria capaz de se desdobrar e após a técnica, percebemos que ela permaneceu inalterável.

Como contra-prova, uma lâmina, após a corrida, e seca à temperatura ambiente, foi borrifada com ácido sulfúrico e depois aquecida em alta temperatura, dando uma única mancha de cor negra por carbonização, com Rf igual ao já mencionado anteriormente; deduzimos daí, só existir uma substância nas placas.

6 — USOS E UTILIDADES ECONÔMICAS

Apesar de não ser reconhecida oficialmente, citaremos, de acôrdo com os órgãos vegetais, alguns empregos populares medicinais, encontrados em levantamento bibliográfico, feito recentemente.

A raiz é adstringente, sendo utilizada no tratamento das hemorróidas (49); purgativa em pequenas doses (54). Em Cuba é usada para expulsar os cálculos da bexiga e em algumas regiões da Venezuela, emprega-se a infusão como medicamento contra a malária (49).

Os caules e as folhas são aproveitados em alguns paises como febrífugo, anti-reumático, anti-helmíntico (8), estomáquico (51) e nas menstruações difíceis (61); em Porto Ri-

co e Cuba é de grande valia no tratamento do diabete (49). Externamente, as folhas são aplicadas contra dores reumáticas, sendo o decocto empregado em irrigações vaginais (8) e internamente de grande valor no combate à lepra, hemorróidas e a icterícia (74).

As flores são empregadas em infusões para asmáticos (49).

A maceração do fruto maduro é usada no combate as hemorróidas, lepra e icterícia (74); a polpa tem efeito purgativo e em mistura com sabão até desaparecer sua cor, serve como emplastro contra panarícios, furúnculos, etc. (54). O suco extraído do fruto, misturado com partes iguais de óleo de rícino, serve ao povo do interior como anti-helmíntico (54).

As sementes são consideradas eméticas, purgativas e vermífugas. As vezes, são administradas para controlar um excesso de bilis e a icterícia, sendo também de grande valia como afrodisíaco (49). Das sementes extrai-se um óleo que serve como estíptico e para aliviar as dores de ouvido (49).

O suco que se extrai de toda planta é muito empregado principalmente pela população de Porto Rico em aplicações externas contra a sarna e outras enfermidades da pele (74).

Podemos acrescentar ainda, que a *Momordica charantia* L., apresenta algumas utilidades econômicas exploradas em diversos pontos do globo.

Na Alemanha, Ceilão e Índia, o fruto quando verde entra na composição das conservas ou "Pickles"; das sementes extrai-se um óleo usado como cosmético; no Viétenam do Sul a polpa que as envolve é muito procurada por certas aves silvestres, parecendo também eficaz no combate ao gogo das aves domésticas (9).

As hastes dão fibras macias para a confecção de colchões e mantas para animais (4), bem como para a indústria de papel (9).

As ramas verdes são comumente utilizadas junto com o sabão para aumentar o rendimento deste na lavagem de roupas e utensílios domésticos. Tem emprego também no meio rural para afugentar as pulgas (4). Tanto as folhas como os caules são de grande utilidade para revestir cercas e grades (4).

7 — TOXICIDADE

Gilberto Rivera em 1942, faz menção a alguns ensaios preliminares toxicológicos para a *Momordica charantia* L., concluindo que a mesma apresenta uma substância saponínica, tóxica para peixes dourados *(gold fisch)*; uma glucoside cuja infusão não oferece toxicidade para coelhos e ratos brancos. O extrato alcoólico da droga, entretanto, mostra acentuada toxicidade para coelhos e ratos brancos. A autópsia dos coelhos indicou lesões no fígado e vesícula biliar.

O fruto maduro do melão-de-são-caetano em doses elevadas é um catártico de ação forte provocando abortos e seu uso na medicina caseira é considerado perigoso (49).

Segundo Descourtil, meia colher de suco do fruto amadurecido, é suficiente para matar um cão de grande porte em 16 horas depois de um estado violento de vômitos e diarréias (49). Julia Morton (1965), cita que, em agosto de 1963, um cão ingerindo o fruto da planta silvestre que crescia em um pátio na parte noroeste de Miami, ficou intoxicado, conseguindo recuperar-se após lhe ter sido aplicado um tratamento intensivo.

Nas Filipinas, este vegetal é utilizado em algumas tribus como veneno para flechas e no Haití é freqüentemente empregado como inseticida (49).

8 — DISCUSSÃO

A espécie botânica, objeto de nosso estudo (*Momordica charantia* L.), foi obtida no Estado do Rio de Janeiro nas localidades de Alcântara, Maricá, Itaboraí, Nova Iguaçu, Itaipú e Rio Bonito. Após coleta e herborização, toda planta foi submetida ao exame de identificação sistemática, constatando-se após cuidadosa e minuciosa comparação com o

material existente no herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e também confrontando com a Flora Brasiliensis de Martius, ser a espécie de Linneu (Fig. 1).

A sinonímia vulgar da *Momordica charantia* L. é muito variada, mas no Brasil, principalmente no Estado do Rio de Janeiro, ela é mais conhecida por "melão-de-são--caetano".

O material e os métodos empregados foram mencionados separadamente por ítem, tendo como principal finalidade melhorar a explanação didática da matéria.

Utilizamos apenas preparações de lâminas provisórias e semi-permanentes, visando principalmente economia de tempo.

Na parte anatômica, procuramos dar descrições com maior número de detalhes. Ao examinarmos a epiderme inferior dissociada, constatamos logo de início a presença de células uni e pluricelulares, grandes, com incrustações em seu interior que a primeira vista poder-se-ia pensar em glândulas secretoras, entretanto, após os testes microquímicos, ficou evidenciado a presença nessas células de cistólitos (incrustações de carbonato de cálcio), de acôrdo com Metcalfe & Chalk (1950). Ao realizarmos a identificação da lâmina foliar, tendo como ponto culminante a nervura mediana, verificamos ser esta constituida por um, dois ou três feixes vasculares com predominância de um único feixe, fato um tanto raro, pois na maioria das vezes, vamos encontrar apenas uma disposição para toda nervura. Queremos também ressaltar a diversificação do contorno da nervura mediana, acontecimento também pouco comum e aqui a espécie em apreço, apresenta três formas: bi-convexa, plano-convexa e côncavo-convexa.

Em secção transversal do caule, tanto em estrutura primária como secundária, observamos ser esta parte do vegetal que apresenta maior número de cristais de oxalato de cálcio, principalmente sob forma prismática, mostrando também uma estrutura anômala, pouco encontrada nas diversas espécies da Família. Na raiz, fruto e semente, aparecem poucos elementos característicos.

O estudo da planta reduzida a pó, é um dos itens que não podemos deixar de ressaltar, notadamente a folha onde logo de início, surgiram os pêlos estelares comuns à Família *Malvaceae* e pouco encontrados em outras Famílias. Para tirarmos possíveis dúvidas, coletamos o material em diversos pontos do Estado do Rio de Janeiro, tendo-se o cuidado de apanhar justamente as plantas solitárias, isto é, aquelas que se encontravam afastadas de qualquer outro vegetal, principalmente espécies pertencentes à Família *Malvaceae*. Ao prepararmos as lâminas correspondentes a cada localidade e depois de um minucioso estudo ao microscópio, notamos que a formação dos pêlos estelares era idêntica em todas elas.

Na determinação do Índice de estomas, algumas dificuldades encontramos em virtude da grande quantidade de idioblastos, situados na epiderme inferior, mascarando um pouco a contagem dos estomas e células epidérmicas; apesar desses obstáculos, conseguimos chegar a um resultado satisfatório.

Quanto à parte microquímica, pouco temos que ressaltar a não ser a presença de amido na lâmina foliar, notadamente na região do mesofilo o que não ocorre tão facilmente nas outras espécies, sendo evidenciado apenas após tratamento com a solução de lugol.

Na bibliografia consultada, encontramos referências apenas para os alcalóides contidos na folha da *Momordica charantia* L.; quanto aos outros órgãos do vetetal, nenhuma citação a respeito foi encontrada. Tentamos assim mesmo, identificar esse princípio, em outras partes do vegetal visando dar maior continuidade a este estudo. Após os processos de identificação, ficou comprovada a existência de alcalóide em todos os órgãos da planta analisada (raiz, caule, folha, fruto e semente).

Alguns pesquisadores, evidenciaram a presença de um alcalóide e que Gustavo Peckolt (51) denominou de momordicina, mas Gilberto Rivera (60), faz referência a uma fração alcaloídica, apresentando talvez 2 alcaloídes. Baseando-nos nesta dúvida, tentamos o processo cromatográfico para toda planta como um teste inicial. Primeiramente foi feita uma cromatografia utilizando o extrato bruto, mas em virtude da quantidade de manchas quando da revelação das placas pela luz ultravioleta e da predominância da clo-

rofila, resolvemos eliminar este teste e partir para o extrato purificado, onde logo de início, constatamos a presença de uma mancha.

Esta espécie (*Momordica charantia* L.), evidenciou a presença de saponina em todos os órgãos investigados, sendo portanto um representante da Família "*Cucurbitaceae*", a mostrar mais um componente em sua composição. Em testes preliminares, notamos que a lâmina foliar apresentava uma percentagem um pouco maior de saponina que no pecíolo, mesmo assim, utilizamos a folha inteira em razão de ser a diferença pequena. Tentamos também, calcular o seu grau de toxicidade, delimitando o seu índice ictiotóxico e hemolítico. Na determinação do índice ictiotóxico, utilizam-se peixes de pequeno porte e a ação tóxica da saponina sobre os mesmos, manifesta-se com cessação de atividade branquial (10). Saito Takano (62), menciona outros animais aquáticos sensíveis às saponinas como girinos e helmintos anelídeos. Nosso método, baseou-se na técnica introduzida por Wasicky (81), onde observamos uma pequena toxicidade para guaru-guaru com as folhas da *Momordica charantia* L., em relação com a saponina "Merck", de ação ictiotóxica forte, conforme o exposto em tabelas anexas.

Na determinação do índice hemolítico, utilizamos a técnica fornecida por Edith Borio (2), onde foram feitas duas soluções afim de observarmos qual a maior diluição capaz de nos fornecer um índice hemolítico total.

Encontramos uma série de dificuldades ao tentarmos purificar a saponina bruta, ocasionada por diversas substâncias que mascaram esta tecnica, destacando-se principalmente a clorofila. Depois de diversas lavagens, conseguimos obter uma substância em estado de pureza à primeira vista aceitável, porém para chegarmos a um resultado satisfatório, efetuamos ensaios cromatográficos, onde em todos os testes observamos a formação de apenas uma mancha.

Em virtude dos frutos e sementes da *Momordica charantia* L. serem considerados purgativos por alguns pesquisadores (54,60), resolvemos testar nos mesmos a presença de princípios antraquinônicos. Ao efetuarmos a reação de Borntrager, obtivemos resultado negativo pois, ao adicionarmos amônia à fração benzênica, notamos ausência de coloração rósea ou cereja tão característica desta reação.

Para referências bibliográficas de periódicos, adotamos as normas da Associação Paulista de Bibliotecários (Grupo de Bibliotecários Biomédicos). Quanto às referências bibliográficas de livros, seguimos as regras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Neste trabalho, objetivamos fazer um estudo mais apurado, entretanto, em virtude do prazo limitado, acreditamos ser pequena nossa contribuição quanto à pesquisa a que nos propuzemos. Tendo em vista, a importância farmacognóstica da planta em seus vários campos de aplicação terapêutica, deixamos aqui, nossa intenção de dar continuidade a tão palpitante assunto.

9 — CONCLUSÃO

1 — No estudo anatômico feito em diversos órgãos da *Momordica charantia* L., observamos e concluimos que todo vegetal tem características que podem auxiliar na identificação, em especial o caule e a folha.

2 — No processo de microssublimação, os cristais somente foram evidenciados após tratamento do microssublimado por uma solução ácida diluida.

3 — Em testes preliminares, ficou comprovada a presença de alcalóide na raiz, caule, folha, fruto e semente da *Momordica charantia* L.

4 — Notamos a presença de uma única mancha após a corrida, tanto nas placas cromatografadas com a solução de sulfato de alcalóide como nas tiras de papel de filtro.

5 — A folha do melão-de-são-caetano, é a parte do vegetal que apresenta maior teor de saponina.

6 — A capacidade hemolítica do extrato da planta em estudo, é de média intensidade.

7 — No teste ictiotóxico, ficou comprovado que a saponina bruta, extraida das folhas da *Momordica charantia* L., apresenta uma mortalidade para os peixes denomina-

dos popularmente guaru, bem menor que a saponina "Merck".

8 — Constatamos a presença de apenas uma mancha após a corrida, nas placas cromatografadas com a saponina purificada.

10 — RESUMO

Uma contribuição para o conhecimento farmacognóstico da "*Momordica charantia* L., mais conhecida popularmente por "melão-de-são-caetano", é aqui apresentada. Depois de uma pequena introdução, damos a diagnose para a família *Cucurbitaceae*, bem como para o gênero e espécie em estudo. As sinonímias (científica e vulgar), da espécie não poderiam ficar esquecidas como também o habitat e distribuição geográfica. Iniciamos a parte experimental, descrevendo com detalhes a estrutura anatômica da folha, caule, raiz, fruto e semente, onde o exame microscópico do pó de cada órgão se fez necessário. Determinamos o índice de estomas (I = 16,16); proporção de paliçada (5,56); número de ilhotas de nervuras (10,70 - 10,75) e número de pontas de vênulas (17,43 - 18,15). No estudo microquímico de cada órgão do melão-de-são-caetano (raiz, caule, folha, fruto e semente), testamos amido, substâncias albuminóides, taninos, alcalóides, lipídios, açúcares, resinas, saponinas, essências e carbonato de cálcio; em quase todos os testes, conseguimos resultados positivos com exceção dos açúcares e resinas (ausentes em todos os órgãos pesquisados); taninos (nas folhas) e essências (nas sementes). Passamos em seguida à microsublimação, onde só conseguimos resultado satisfatório, após tratamento do microssublimado por solução ácida diluida. Efetuamos a pesquisa de alcalóides com resultado positivo para todos os órgãos da planta analisados; também aqui executamos o processo cromatográfico sôbre papel e em camada fina, constatando-se após várias corridas a presença de uma única mancha com Rf = 0,63 e esta mesma substância quando levada ao ponto de fusão, fundiu-se a 165°C. A pesquisa de saponina foi aqui efetuada, onde foram abordados vários assuntos como índice afrosimétrico, mostrando um resultado igual a 125. Com o índice hemolítico conseguimos observar a capacidade hemolítica do extrato a 1%, que é de média intensidade. Na microhemólise, notamos o início da hemólise dos glóbulos vermelhos após 30 minutos de contacto das hemácias com a substância em estudo. No índice ictiotóxico, constatamos que a mortalidade para os peixes guaru, foi bem menor na saponina bruta extraída das folhas do melão-de-são-caetano em comparação com a saponina "Merck". Extraimos a saponina bruta utilizando 2 processos: Tschesche & Forstmann e o de Rosenthaler. Realizamos também reações de coloração e precipitação e em todas conseguimos resultado positivo. Tentamos a purificação da saponina bruta quando conseguimos após várias lavagens, um pó branco fundindo-se a 225°C. Terminamos a parte experimental, efetuando a cromatografia em camada fina, e após várias corridas constatamos a presença de uma única mancha com um Rf = 0,51. Citamos em seguida alguns empregos populares para o melão-de-são-caetano, bem como algumas utilidades econômicas do mesmo, exploradas em vários pontos do globo. Finalmente mencionamos alguns efeitos toxicológicos para a planta em estudo.

11 — BIBLIOGRAFIA

1 — BÓRIO, E. B. L. *Lobelia langeana* Dusén, *Contribuição ao seu estudo farmacognóstico*. Curitiba, 1959. 86p. (Tese para concurso à Docência Livre da Cadeira de Farmacognosia, da Faculdade de Farmácia da Universidade do Paraná — mimiografada).

2 — --- & YASSUMOTO, Y. *Controle biológico*. Curitiba, Dir. Acad. Louis Pasteur, 1970, v.3, p.61-3. (mimiografada).

3 — --- & CECY. C. *Farmacognosia*. Curitiba. Dir. Acad. Louis Pasteur, 1970, v.1, p. 75-6. (mimiografada).

4 — BRAGA, R. *Plantas do nordeste, especialmente do Ceará*. 2. ed. Ceará, Imp. oficial, 1960. 540p., p.368.

5 — CARVALHO, A. R. de. *A cura pelas plantas*. 3.ed. São Paulo, Ed. Franciscana, 1972. 359p., p.264.

6 — CHAKRAVARTY, H. L. Physiological anatomy of the leaves of *Cucurbitaceae*. *Philipp. J. Sci*, *63* (4): 409-31, 1937.

7 — COGNIAUX, A. *Cucurbitaceae* in Martii. *Flora Brasiliensis*, Leipzig. Fleischer in comm. 1978. v.6 (2), p.2-126.

8 — COIMBRA, R. & SILVA, E. D. da. *Notas de fitoterapia*. 2.ed. Rio de Janeiro, Lab. cl. Silva Araújo, 1958. 429p., p.264-5.

9 — CORRÊA, M. P. *Dicionário das plantas úteis do Brasil*. Rio de Janeiro, Inst. Bras. de Desenv. Florestal,1974. v.5, p.186-9. (No prelo).

10 — COSTA, A. F. *Farmacognosia*. Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian, 1967. v.2, p.311-417.

11 — COSTA, O. de A. Bibliografia sobre plantas medicinais brasileiras. *Anais da Fac. Nac. de Farm.*, *8* (15-17):275-6, 1963-5.

12 — ---- Contribuição a pesquisa das saponinas. *Rev. da Soc. Bras. Chim.*, 2(10): 476-84, 1931.

13 — CRUZ, J. P. G. da. Farmacognosia. *Rev. da Flora Medicinal*, 17 (8-9): 207-15, 1950.

14 — ---- . Farmacognosia. *Rev. da Flora Medicinal* , *17* (10-12): 236-50, 1950.

15 — ---- . Farmacognosia. *Rev. da Flora Medicinal*, *18* (1-3): 5-26, 1951.

16 — DEBBERMAN, P. M. Some observations on the anchoring pads of *Gymnopetalum cochinchinense* Kurtz and some other Cucurbitaceous plants. *J. Indian. Bot. Soc.*, *3*: 52-7, 1922.

17 — DENIGÈS, G. et. al. *Précis de chimie analytique*. 6. ed. Paris, Médicales Norbert Maloine, 1930. v.I, p.60.

18 — DESCOURTILZ, M. E. *Flore pittoresque et medicale des Antilles*. Paris, Crosnier, 1829. v.8, p. 355-60.

19 — DOP, P. & GAUTIÉ, A. *Manuel de technique Botanique, histologie e microbie végétales*. 2. ed. Paris, J. Lamarre, 1928. 594 p.

20 — EAMES, A. J. & MAC DANIELS, L. H. *An introduction to plant ana tomy*. 1. ed. New York, M C Graw-Hill Book, 1925. 364 p.

21 — ESAU, K. *Anatomía vegetal*, trad. de José Pons Rosell, 2. ed. Barcelona, Ed. Omega, 1959. 729 p.

22 — FARMACOPÉIA dos Estados Unidos do Brasil. 2. ed. São Paulo, Ind. Graf. Siqueira, 1959. v. 2, p. 1106-10.

23 — FERENCS, G. Informações sobre novos métodos de extração de alcalódes. *Trib. Farmacêutica*, *34* (2): 41-54, 1966.

24 — FONT QUER, P. *Dicionário de Botánica*. Barcelona, Ed. Labor, 1965. 1244 p.

25 — FREISE, F. W. *Plantas medicinais brasileiras*. São Paulo, Secr. da Agricult. Ind. e Com. do Estado de São Paulo, 1934. 245 p., p. 162.

26 — GHOSH, E. The microstructure of the stem of Bengal *Cucurbitaceae* with reference to its value in taxonomy. *J. Indian Bot.Soc.*, *2*: 259-70, 1932.

27 — GUNDERSEN, A. *Families of Dicotyledons*. New York, Frans Verdoorn, 1950. v. 15, p. 84-6.

28 — CUPTA, S. S. & SETH, C. B. Effect of *Momordica charantia* Linn. (Karela) on glucose tolerance in albino rats. *J. Indian M. A.*, *39 (11)*: 581-3, 1962.

29 — HABERLANDT, G. *Physiological plant anatomy*. London, Macmillan, 1928. 777 p.

30 — HALL, J. P. & MELVILLE, C. Veinlet termination number a new character for the differentiation of leaves. *J. of Pharm. and Pharmacol.*, *3* (2): 934-41, 1951.

31 — HENRY, T. A. *The plant alkaloids*. 4. ed. London, J. & A. Churchill, 1949. 804 p., p. 781.

32 — HOEHNE, F. C. *O Jardim Botânico de São Paulo*. Secr. da Agric. Ind. e Com. de São Paulo, 1941. 656 p., p. 607-8.

33 — ---- . *Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais*. São Paulo, Graphicar, 1939. 365 p., p. 290-92.

34 — HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M. *Flora of west tropical Africa*. London, Whitefriars Press, 1954. v. 1, p. 204-13.

35 — JOLY, A. B. *Botânica; introdução à taxonomia vegetal*. São Paulo, Comp. Ed. Nacional, 1966. p. 406-10.

36 — JORGE NETO, J. & MANCINI, B. Desenvolvimento de um método rápido para a pesquisa de alcalóides. *Rev. Fac. Farm. Odont. Araraquara*, *2* (1): 29-35, 1968.

37 — KERAUDREN, M. The genus *Momordica (Cucurbitaceae)* in western equatorial Africa. *Adansonia*, *7*: 185-98, 1967.

38 — KUHLMANN, J. G. et. al. Contribuição ao estudo das plantas ruderais do Brasil. *Arq. do Jardim Bot. do Rio de Janeiro.*, *7*: 132-3, 1947.

39 — LANGERON, M. *Précis de microscopie*. Paris, Masson Ed., 1913. 751 p., p. 279-80.

40 — LEDERER, E. & LEDERER, M. *Chromatography*. Transl. from the original French text by A. T. James. 2. ed. London, Elsevier Publishing 1957. 711 p.

41 — LEMÉE, A. *Flore de la Guyane Française*. Paris. Ed. Paul Lechevalier, 1956. v. 4, p. 111.

42 — LEVIN, F. A. The taxonomic value of vein islet areas. *Quartely Journ. of Pharm. and Pharmacol.*, *2* (1): 17-43, 1929.

43 — LIBERALLI, C. H. & AISIC, C. Sobre a composição alcaloídica da trombeteira branca, *Datura suaveolens* Humb. et Bompl. Identificação dos alcalóides. *Anais da Fac. de Farm. e Odont.*. da Univ. de São Paulo, *8*: 67-80, 1955.

44 — MANSFIELD, W. *Microscopic Pharmacognosy*. New York, John Wiley, 1929. 211 p.

45 — MENEZES, A. I. de. *Flora da Bahia*. São Paulo, Comp. Ed. Nacional, 1949. 265 p., p. 142.

46 — MERCK Index Of Chemicals and drugs. 7. ed. New Jersey, Merck, 1960. 1642 p., p. 688.

47 — METCALFE, C. R. & CHALK, L. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Clarendon Press, 1950. v. 1, p. 684-91.

48 — MORAES, E. de C. F. & PALMA, E. T. M. A cromatografia em papel aplicada à química toxicológica. Separação e identificação de alcalóides e substâncias afins. *Anais da Fac. de Far. e Odont. da Univ. de São Paulo*, *12*: 149-61, 1954.

49 — MORTON, J. F. El Cundeamor *(Momordica charantia* Linn.*)*; planta comestible medicinal y toxica. *Rev. de la Fac. de Farm. de la Univ. Central de Venezuela*, *6* (14): 63-6, 1965.

50 — OSOL, A. & FARRAR, G. E. *The dispensatory of the United State of America*. 24 ed. Philadelphia, J. B. Lippincott, 1947. 1928 p., p. 1524.

51 — PECKOLT, G. As cucurbitaceas medicinais brasileiras. *Rev. da Flora Medicinal*, *8* (11): 393-421, 1941.

52 — ---- . O valor dos antihelminticos brasileiros. *Rev. da Flora medicinal*, *9* (7): 333-379, 1942.

53 — PECKOLT, O. de L. et. al. Estudo farmacognóstico da "*Diclidanthera laurifolia*" Martius. *Rev. Bras. de Farm.*, *52* (1): 1-13, 1971.

54 — PECKOLT, T. *Momordica charantia* L. *Rev. da Flora Medicinal*, *3* (4): 203-7, 1937.

55 — PELLISIER, F. Sur la differenciation vasculaire dans les feuilles de *Cucurbita pepo*. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, *86* (3-4): 187-90, 1939.

56 — POLÔNIA, M. A. & POLÔNIA J. Cromatografia continua em camada delgada. *Anais da Fac. Farm. do Porto.*, *29*: 45-59, 1969.

57 — PORTNOY, E. O. Reconhecimento de alcalóides por microcristalización. *Rev. Químico-Farmacêutica*, (35): 21-4, 1945.

58 — **POSSOLO, H. & FERREIRA, C. Saponinas e outros compostos interessantes na Família das *Flacourtiaceae*. *Anais da Fac. de Farm. e*** *Odont. da Univ. de São Paulo.*, *7*: 377-85, 1949.

59 — RIBEIRO, O. et. al. Ocorrência do ácido ortoftálico no melão-de-são-caetano *(Momordica charantia* L.*)*. *Bol. do Inst. de Quim. Agric.*, (14): 7-13, 1949.

60 — RIVERA, G. Preliminary chemical and pharmacological studies on "Cundeamor", *Momordica charantia* L. *Amer. J. Pharm.*, 114 (3pt. 2): 72-87, 1942.

61 — RODRIGUES, J. B. *Hortus fluminensis*. Rio de Janeiro, Leuzinger, 1893. 302 p., p. 191.

62 — SAITO, T. Estudo farmacognóstico da folha de "*Sciadodendron excelsum*" Griseb; pesquisa de princípios ativos. *Rev. Bras. de Farm.*, *54* (3): 125-37, 1973.

63 — SAN MARTIN CASAMADA, R. *Farmacognosia con Farmacodinamia*. Barcelona, Ed. Científico-Medica, 1968. 1148 p., 333-51.

64 — SCHULTZ, A. R. *Introdução ao estudo da Botânica Sistemática*. *3*. ed. Porto Alegre, Ed. Globo, 1963. v. 2, p. 317-21.

65 — SHARMA, G. C. Relative attractance of spotted cucumber beetle to fruits of fifteen species of *Cucurbitaceae*. *Environ. Entomol.*, *2*: 154-56, 1973.

66 — SHARMA, V. N. et. al. Some observation on hypoglycaemic activity of *Momordica charantia* L. *Ind. Jour. Med. Res.*, *48* (4):471-7, 1960.

67 — SILVA, R. A. D. da. Pharmacopéia dos Estados Unidos do Brasil. 1. ed. São Paulo, Comp. Ed. Nacional, 1926. 1149 p.

68 — SIQUEIRA-JACCOUD, R. J. de. Contribuição para o estudo farmacognóstico do *Ageratum conyzoides* L. *Rev. Bras. de Farm.*, *42* (11-12): 177-97, 1961.

69 — **---- Contribuição ao estudo farmacognóstico do *Solanum cernuum* Velloso. São Paulo, 1963. 56 p. [Tese apresentada à Faculdade Nacional de** Farmácia da Universidade do Brasil para concurso de Livre Docente da Cadeira de Farmacognosia mimiografada].

70 — SOUZA, A. H. de. Sobre a ocorrênica de espumíferos tóxicos (saponinas), em bebidas. *Rev. Bras. de Farm.*, *44* (2): 19-34, 1963.

71 — STAHL, E. *Thin-layer chromatography*, translated by M. R. F. Ash Worth. 2. ed. New York, Springer-Verlag, 1969. 1041 p.

72 — STANT, M. Y. Pericarpial diversity in *Caesalpinia* pods used as tanning material. *Botanical Journ. of the Linnean Society.*, *65* (3): 313-34, 1972.

73 — TOLEDO, T. A. N. de. Estudo farmacognóstico da *Cassia alata* L. *Anais da Fac. de Farm. e Odont. da Univ. de São Paulo*, *7*: 105-13, 1948-9.

74 — TORRES DIAZ, L. A preliminary study of an alkaloid-like material obtained from Cundeamor or *Momordica charantia* L. *J. publ. Health and trop. Med.*, 812-22, 1936.

75 — VELLEZ-SALAS, F. Algo mas acerca del cundeamor, planta antimalárica. *Rev. Farmaceutica*, *87* (12): 512-14, 1944.

76 — VELLOSO, J. M. A. C. *Flora fluminensis.* Paris, A. Senefelder, 1827.
v. 10, tab. 92. In Archivos do Museu Nacional, A. de V. & Souza, Flumine januario, 1881. 467 p., p. 47.

77 — VOHORA, S. B. Medicinal, uses of common indian vegetables (*Momordica charantia* L.). Rev. Planta medica, 23 (4), 1973.

78 — VON IHERING, R. *Dicionário dos animais do Brasil.* 1. ed. São Paulo, Dir. de Publ. agric., 1940, 898 p., p. 378.

79 — WALLIS, T. E. *Manual de Farmacognosia*, Trad. por Maria Teresa Toral. 1. ed. México, Comp. Ed. Continental, 1966. 700 p., p. 138-44.

80 — WASICKY, R. I. et. al. Um novo método de dosagem das saponinas, utilizando a inibição do seu poder espumante. *Anais da Fac. de Farm. e Odont. da Univ. de São Paulo*, *4*: 230-74, 1944-45.

81 — ---- **& FERREIRA, C. As saponinas da raiz de *Bredemeyera floribunda* Willd., Droga da Medicina popular brasileira.** ***Anais da Fac. de Farm.*** *e Odont. da Univ. de São Paulo*, 7: 341-50, 1948-49.

82 — WASICKY, R. O. Nova aplicação da cromatografia em papel como meio adicional para caracterizar substâncias das farmacopéias e outros compostos. *Anais da Fac. de Farm. e Odont. da Univ. de São Paulo*, *17*: 33-44, 1960.

83 — WATT, J. M. & BREYER-BRANDWIJK, G. M. *The medicinal and poisonous plants of southern and eastern Africa.* 2. ed. London, E. & S. Livingstone, 1962. 1457 p., 363-4.

84 — WATTIEZ, N. & STERNON, F. *Éléments de chimie végétale.* Paris, Masson, 1935. 729 p., p. 396-416.

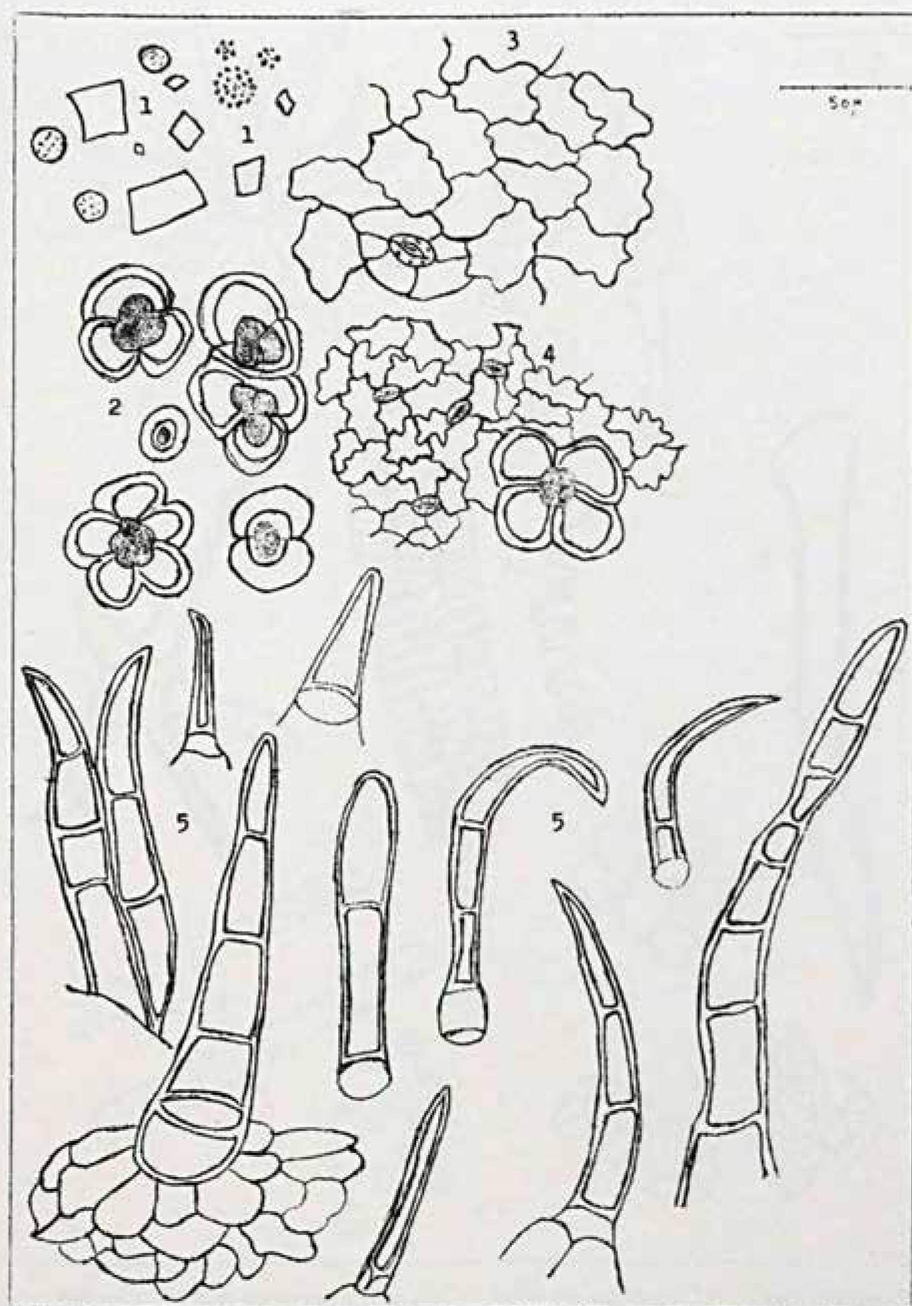
85 — WEIGERT, E. & SCHORN, P. J. Cromatografia de saponinas e substâncias amargas pelo método de camada fina. *Trib. Farmacêutica*, *30* (7-8): 48-9, 1962.

86 — WEST, M. E. et. al. The anti-growth properties of extracts from *Momordica charantia* L. *West Indian. Med. J.*; *20*: 25-35, 1971.

87 — **WINTON, A.L. & WINTON, K.B. *Structure and composition of foods.* New York, John Wiley, 1935, v. 2, p. 465-6.**

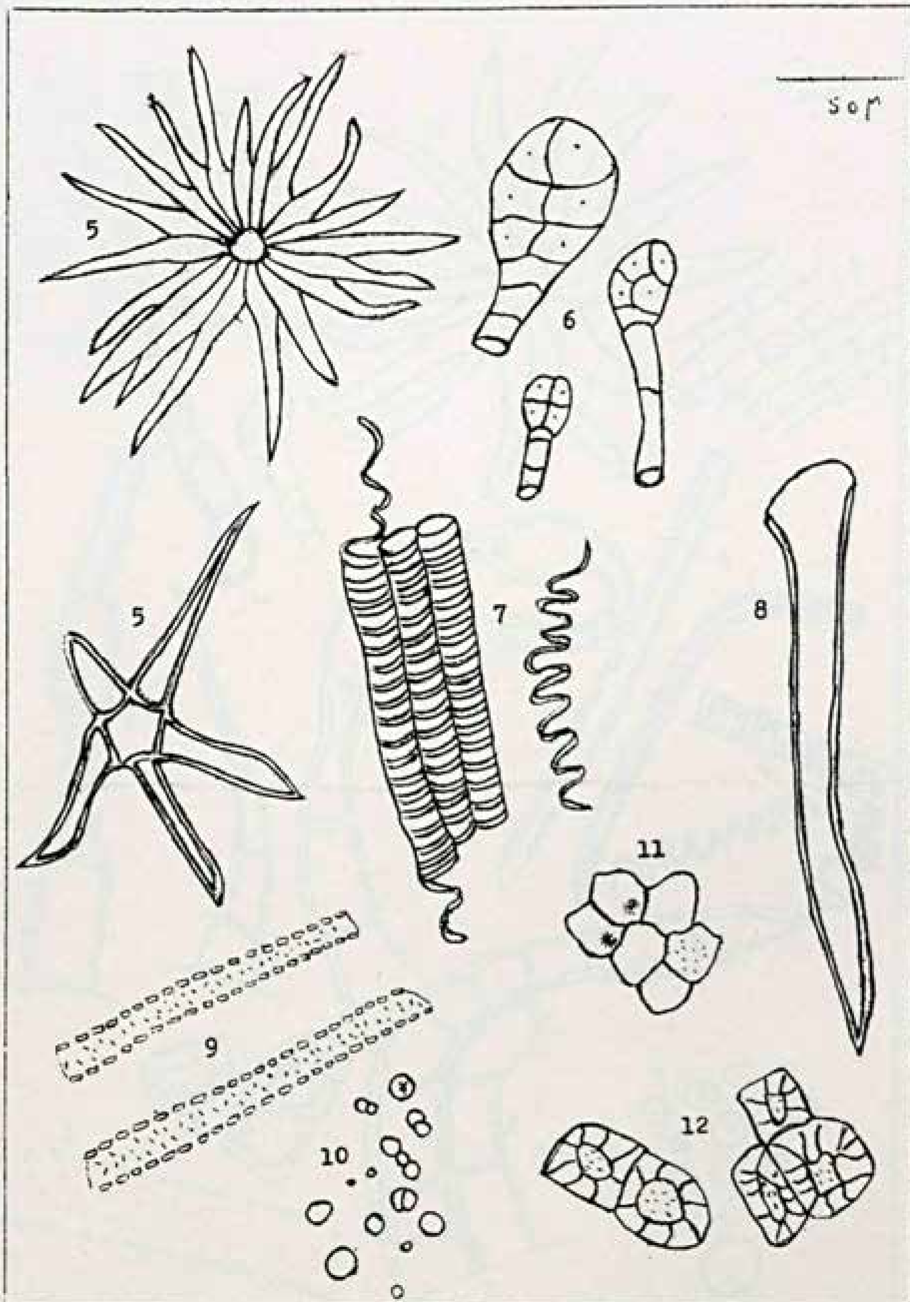
88 — YOUNGKEN, H. W. *Tratado de Farmacognosia.* Trad. por Francisco Giral. 1. ed. México. Ed. Atlante. 1951. 1375 p., p. 1288-92.

PRANCHA 1



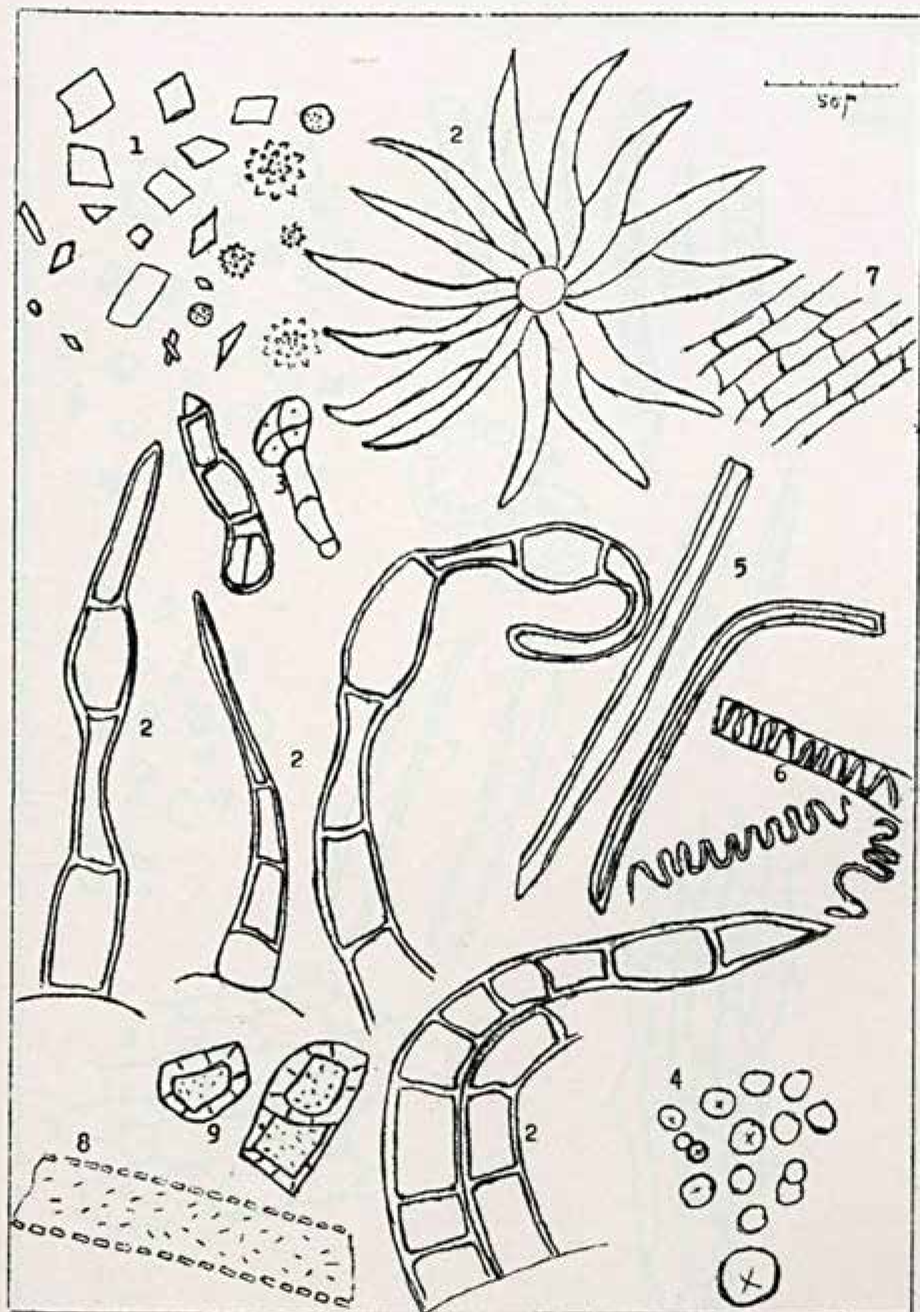
Pó da folha: 1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Idioblastos com cistólitos. 3 — Epiderme superior. 4 — Epiderme inferior. 5 — Pêlos tectores em suas diversas formas.

PRANCHA 2



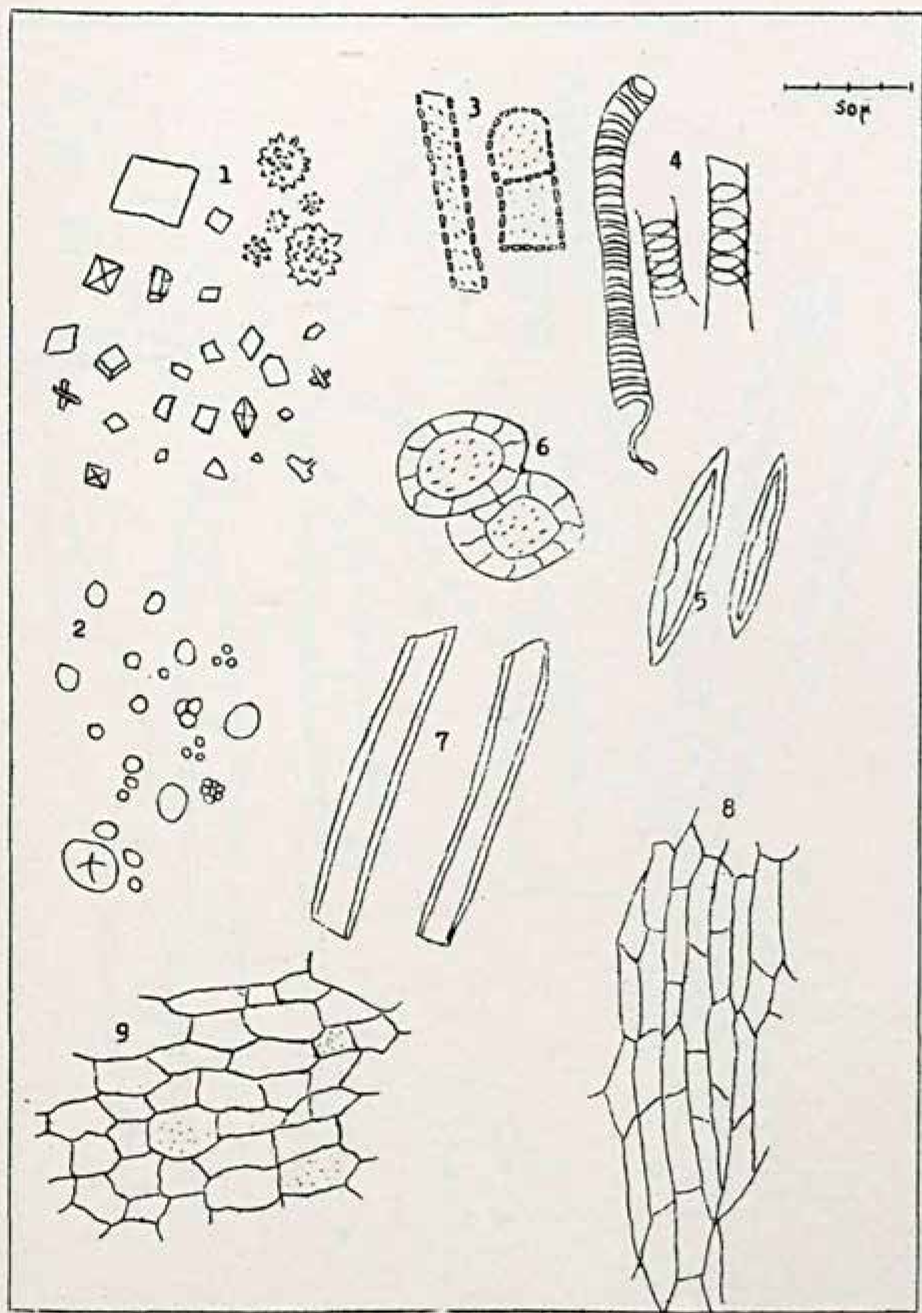
Pó da folha: 5 — Pêlos tectores estelares. 6 — Pêlos glândulares. 7 — Vasos em espiral. 8 — Fibras. 9 — Traquéia. 10 — Amido. 11 — Células do parênquima contendo cristais. 12 — Células pétreas.

PRANCHA 3



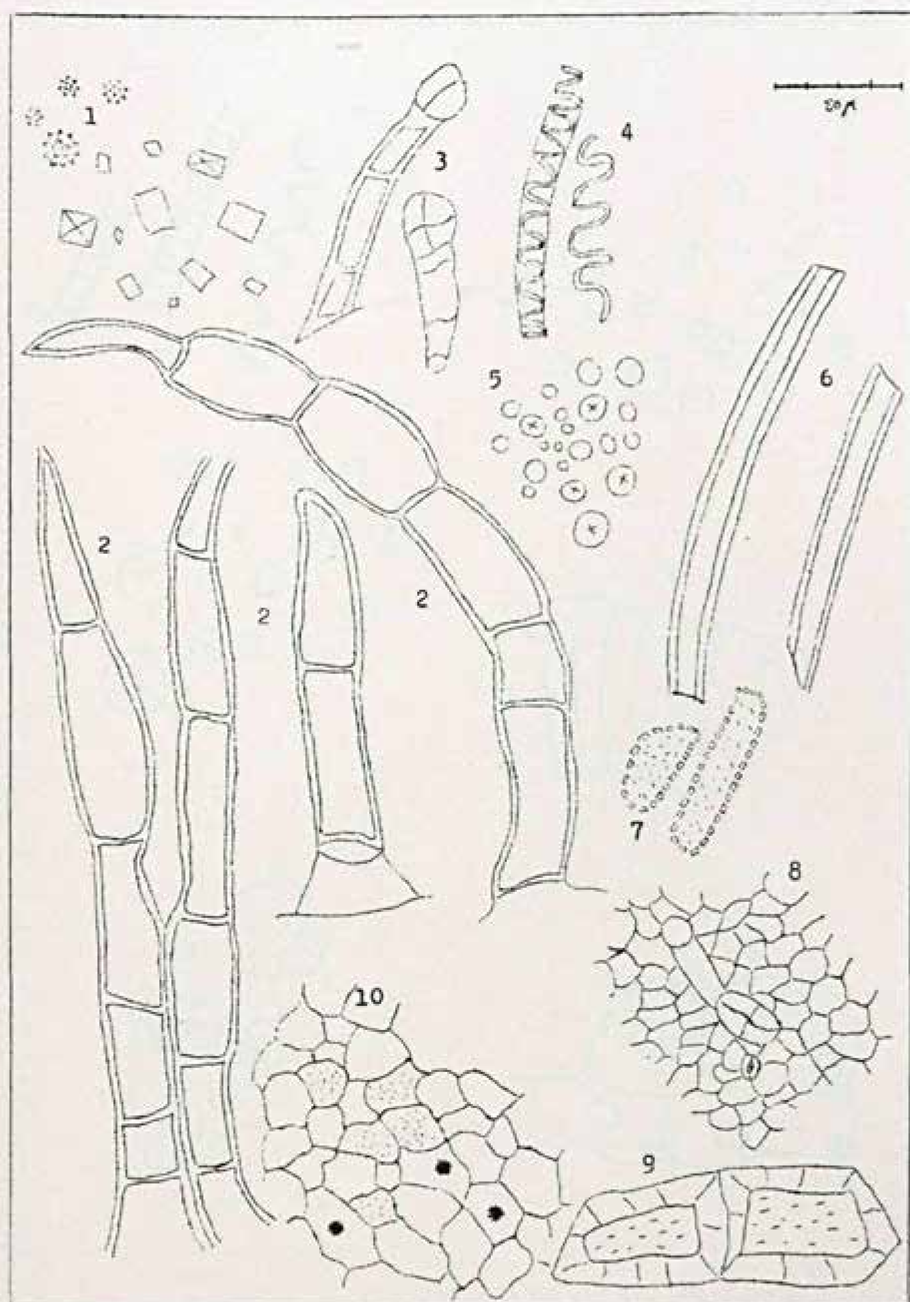
Pó do caule: 1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Pêlos tectores. 3 — Pêlos glândulares. 4 — Amido. 5 — Fibras. 6 — Vasos em espiral. 7 — Parênquima longitudinal. 8 — Traquéia. 9 — Células pétreas.

PRANCHA 4



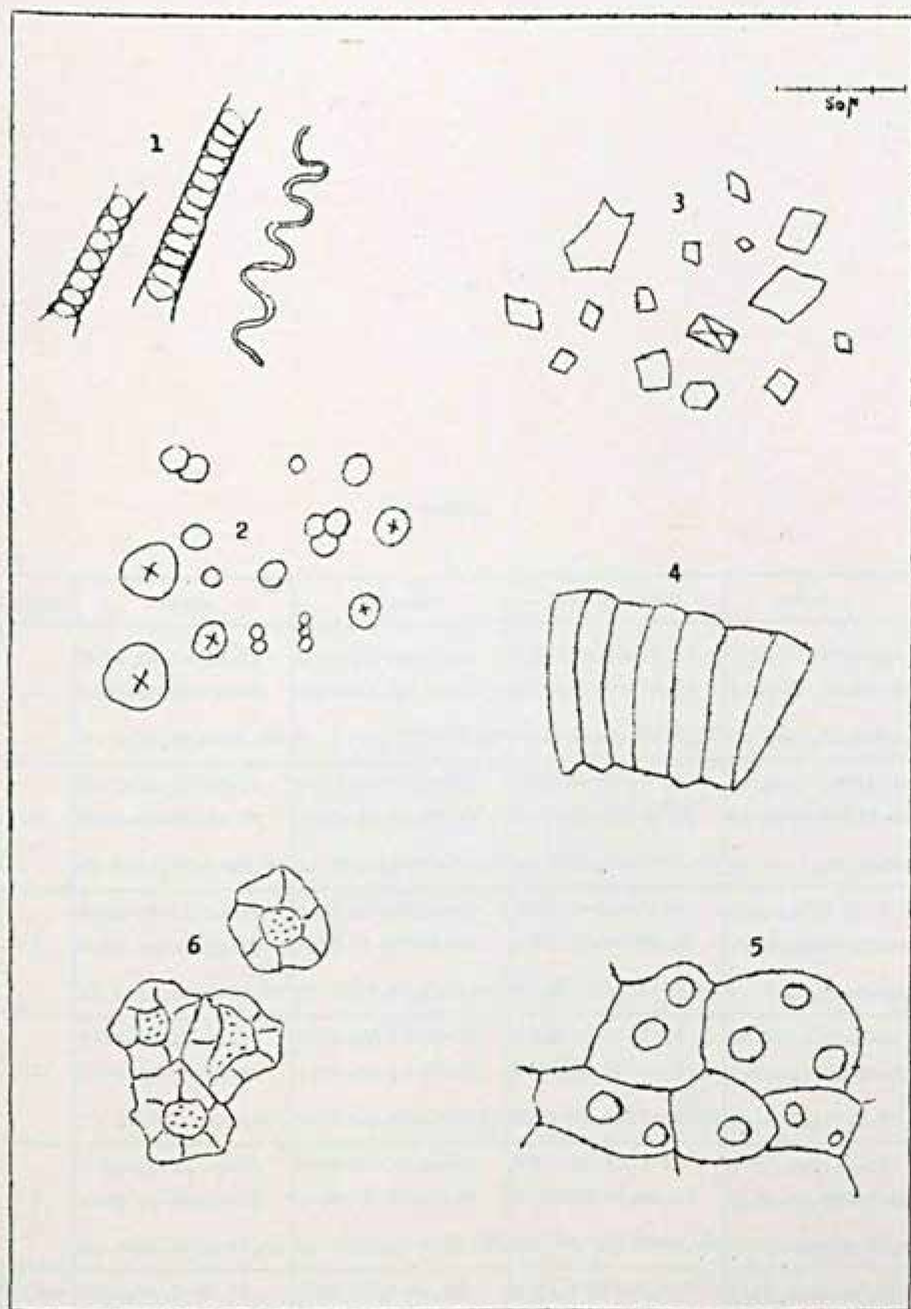
Pó da raiz: 1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Grãos de amido. 3 — Traquéia. 4 — Vasos em espiral. 5 — Fibras liberianas. 6 — Células pétreas. 7 — Fibras. 8 — Parênquima longitudinal. 9 — Parênquima transversal.

PRANCHA 5



Pó do fruto: 1 — Cristais de oxalato de cálcio. 2 — Pêlos tectores. 3 — Pêlos glândulares. 4 — Vasos em espiral. 5 — Grãos de amido. 6 — Fibras. 7 — Traquéia. 8 — Epiderme. 9 — Células pétreas. 10 — Células do mesocarpo contendo cristais de oxalato de cálcio.

PRANCHA 6



Pó da semente: 1 — Vasos em espiral. 2 — Grãos de amido. 3 — Cristais de oxalato de cálcio. 4 — Células em paliçada. 5 — Células do endosperma contendo grãos de aleurona. 6 — Células pétreas.

TABELA I

Folhas	Ápice	Margem	Meio caminho	Base
A	S=14-16-14-13-11 E=62-60-58-62-65 M: S=13,60;E=61,40	S=11-16-13-13-11 E=63-65-59-64-68 M: S=12,80;E=63,80	S=12-10-13-11-10 E=54-60-53-58-64 M: S=11,20;E=57,80	S=11-10-11-12-9 E=55-62-59-58-59 M: S=10,60;E=58,60
B	S=11-13-11-15-12 E=50-68-65-54-67 M: S=12,40;E=60,80	S=15-12-17-13-12 E=69-62-55-51-68 M: S=13,80;E=61,00	S=11-9-12-14-10 E=69-58-55-62-63 M: S=11,20;E=61,40	S=10-11-13-11-10 E=54-58-59-65-62 M: S=11,00;E=59,60
C	S=15-12-11-14-16 E=59-68-67-55-63 M: S=13,60;E=62,40	S=13-11-15-12-11 E=65-62-67-68-50 M: S=12,40;E=62,40	S=13-9-11-10-14 E=62-58-57-65-60 M: S=11,40;E=60,40	S=9-11-13-12-9 E=53-58-55-60-64 M: S=10,80;E=58,00
D	S=11-16-13-11-14 E=64-69-67-62-58 M: S=13,00;E=64,00	S=15-12-10-11-10 E=68-66-54-62-69 M: S=11,60;E=63,80	S=13-10-11-9-14 E=64-66-59-55-68 M: S=11,40;E=62,40	S=11-10-13-9-10 E=52-60-65-62-60 M: S=10,60;E=59,80
E	S=12-15-14-11-11 E=68-60-56-62-69 M: S=12,60;E=63,00	S=13-11-10-14-12 E=66-52-63-68-60 M: S=12,00;E=61,80	S=11-13-10-9-11 E=68-65-58-62-69 M: S=10,80;E=64,40	S=10-9-9-11-10 E=53-60-65-62-60 M: S=9,80;E=60,00
Médias	S=13,04;E=62,32	S=12,52;E=62,56	S=11,20;E=61,28	S=10,56;E=59,20
Média total: S=11,83		E=61,34		

TABELA II

Folhas	Ápice	Margem	Meio caminho	Base
A	5,5-5,0-5,75-6,0-4,25 M=5,30	6,75-6,25-8,0-5,5-5,75 M=6,45	6,0-5,5-6,25-6,0-6,75 M=6,10	5,75-5,75-6,0-5,5-4,25 M=5,45
B	4,25-5,0-5,5-5,0-4,25 M=4,80	6,0-5,8-5,5-5,5-5,75 M=5,71	5,0-5,28-5,75-5,75-6,0 M=5,55	5,5-5,75-4,25-6,0-5,5 M=5,40
C	4,75-5,0-6,25-4,5-5,0 M=5,10	5,5-6,0-5,28-5,5-4,25 M=5,30	5,75-6,0-6,75-6,0-5,75 M=6,05	5,5-6,0-4,25-6,0-5,75 M=5,50
D	4,25-4,75-6,0-5,5-5,5 M=5,20	6,0-5,28-6,75-5,5-6,0 M=5,90	5,0-4,25-5,5-6,0-5,75 M=5,30	4,75-6,0-5,5-5,5-6,0 M=5,55
E	4,75-5,28-5,75-6,0-4,75 M=5,30	5,28-4,25-6,75-5,5-6,0 M=5,55	5,5-6,75-5,28-6,0-5,5 M=5,80	6,25-5,5-6,25-6,0-6,0 M=6,00
Médias	5,14	5,78	5,76	5,58
Média total= 5,56				

TABELA III

Folhas	Ápice	Margem	Meio caminho	Base	1/4 CM
A	8-10-11-14-15 M=11,60	13-12-10-11-9 M=11,00	9-13-10-9-8 M=9,80	14-12-9-10-8 M=10,60	42 M=10,50
B	9-7-8-12-14 M=10,00	15-12-9-10-9 M=11,00	14-10-9-12-11 M=11,20	12-11-9-10-11 M=10,60	40 M=10,00
C	7-10-9-10-12 M=9,60	9-10-13-11-9 M=10,40	10-14-9-11-13 M=11,40	11-12-9-10-8 M=10,00	47 M=11,75
D	12-8-11-9-11 M=10,20	9-12-11-13-11 M=11,20	12-9-7-14-11 M=10,60	11-9-10-13-11 M=10,80	44 M=11,00
E	13-12-13-9-10 M=11,40	11-9-13-11-14 M=11,60	10-9-11-13-10 M=10,60	8-9-12-12-11 M=10,40	42 M=10,50
Médias	10,56	11,04	10,72	10,48	10,75
Média total= 10,70					

TABELA IV

Folhas	Ápice	Margem	Meio caminho	Base	1/4 CM
A	21-13-16-20-12 M=16,40	20-16-19-15-14 M=16,80	21-20-18-13-17 M=17,80	12-21-18-24-17 M=18,40	71 M=17,75
B	11-16-10-22-18 M=15,40	8-14-19-22-13 M=15,20	20-14-15-19-11 M=15,80	15-13-17-21-12 M=15,60	76 M=19,00
C	8-20-22-19-15 M=16,80	18-13-15-19-21 M=17,20	15-13-19-23-22 M=18,40	13-12-17-21-24 M=17,40	74 M=18,50
D	16-23-15-19-20 M=18,60	17-12-19-21-24 M=18,60	16-14-21-20-23 M=18,80	14-10-19-18-22 M=16,60	72 M=18,00
E	19-19-16-19-20 M=18,60	16-23-20-17-14 M=18,00	15-18-20-23-19 M=19,00	16-18-22-17-23 M=19,20	70 M=17,50
Médias	17,16	17,16	17,96	17,44	18,15

Média total= 17,43

TABELA V

	ALTURA DA ESPUMA: 15 min.						
Tubos	Folha	Caule	Raiz	Fruto	Semente	Decocto	Água
1	1,00 cm^3	0,90 cm^3	0,50 cm^3	0,50 cm^3	0,30 cm^3	10,00 cm^3	—
2	1,00 cm^3	0,90 cm^3	0,40 cm^3	0,50 cm^3	0,30 cm^3	9,00 cm^3	1,00 cm^3
3	1,00 cm^3	0,90 cm^3	0,30 cm^3	0,40 cm^3	0,20 cm^3	8,00 cm^3	2,00 cm^3
4	0,90 cm^3	0,80 cm^3	0,30 cm^3	0,30 cm^3	0,20,cm^3	7,00 cm^3	3,00 cm^3
5	0,80 cm^3	0,90 cm^3	0,30 cm^3	0,30 cm^3	0,20 cm^3	6,00 cm^3	4,00 cm^3
6	0,70 cm^3	0,60 cm^3	0,30 cm^3	0,20 cm^3	0,10 cm^3	5,00 cm^3	5,00 cm^3
7	0,60 cm^3	0,50 cm^3	0,30 cm^3	0,20 cm^3	0,10 cm^3	4,00 cm^3	6,00 cm^3
8	0,60 cm^3	0,40 cm^3	0,20 cm^3	0,10 cm^3	0,10 cm^3	3,00 cm^3	7,00 cm^3
9	0,30 cm^3	0,30 cm^3	0,20 cm^3	0,00 cm^3	0,05 cm^3	2,00 cm^3	8,00 cm^3
10	0,30 cm^3	0,30 cm^3	0,10 cm^3	0,00 cm^3	0,00 cm^3	1,00 cm^3	9,00 cm^3

TABELA VI

Tubos	Suspensão de hemácias a 1:50	Sol. fisiológica	Extrato de droga a 1%	Leitura em 24h.
1	2,50 cm^3	2,25 cm^3	0,25 cm^3	0
2	2,50 cm^3	2,00 cm^3	0,50 cm^3	0
3	2,50 cm^3	1,75 cm^3	0,75 cm^3	0
4	2,50 cm^3	1,50 cm^3	1,00 cm^3	+
5	2,50 cm^3	1,25 cm^3	1,25 cm^3	+
6	2,50 cm^3	1,00 cm^3	1,50 cm^3	+
7	2,50 cm^3	0,75 cm^3	1,75 cm^3	++
8	2,50 cm^3	0,50 cm^3	2,00 cm^3	++
9	2,50 cm^3	0,25 cm^3	2,25 cm^3	++
10	2,50 cm^3	0,00 cm^3	2,50 cm^3	+++
*11	2,50 cm^3	2,50 cm^3	0,00 cm^3	0

* Testemunha do comportamento dos glóbulos

(+++)-hemólise total
(++)-hemólise parcial
(+)-vestígios de hemólise

TABELA VII

Tubos	Suspensão de hemácias a 1:50	Sol. fisiológica	Extrato de droga a 0,05%	Leitura em 24h.
1	2,50 cm^3	2,25 cm^3	0,25 cm^3	0
2	2,50 cm^3	2,00 cm^3	0,50 cm^3	0
3	2,50 cm^3	1,75 cm^3	0,75 cm^3	0
4	2,50 cm^3	1,50 cm^3	1,00 cm^3	+
5	2,50 cm^3	1,25 cm^3	1,25 cm^3	+
6	2,50 cm^3	1,00 cm^3	1,50 cm^3	+
7	2,50 cm^3	0,75 cm^3	1,75 cm^3	+
8	2,50 cm^3	0,50 cm^3	2,00 cm^3	+
9	2,50 cm^3	0,25 cm^3	2,25 cm^3	++
10	2,50 cm^3	0,00 cm^3	2,50 cm^3	++
*11	2,50 cm^3	2,50 cm^3	0,00 cm^3	0

* Testemunha do comportamento dos glóbulos

(++)-hemólise parcial
(+)-vestígios de hemólise

TABELA VIII

Diluições de saponina bruta	1:100	1:500	1:1500	1:4000	1:8000	1:12000	1:16000
% Mortalidade	40	40	20	20	0	0	0

TABELA IX

Diluições de saponina "Merck"	1:100	1:500	1:1500	1:4000	1:8000	1:12000	1:16000
% Mortalidade	100	100	100	100	80	0	0



Fig. 1 — *Momordica charantia* L. — material herborizado com flores e frutos (RB)

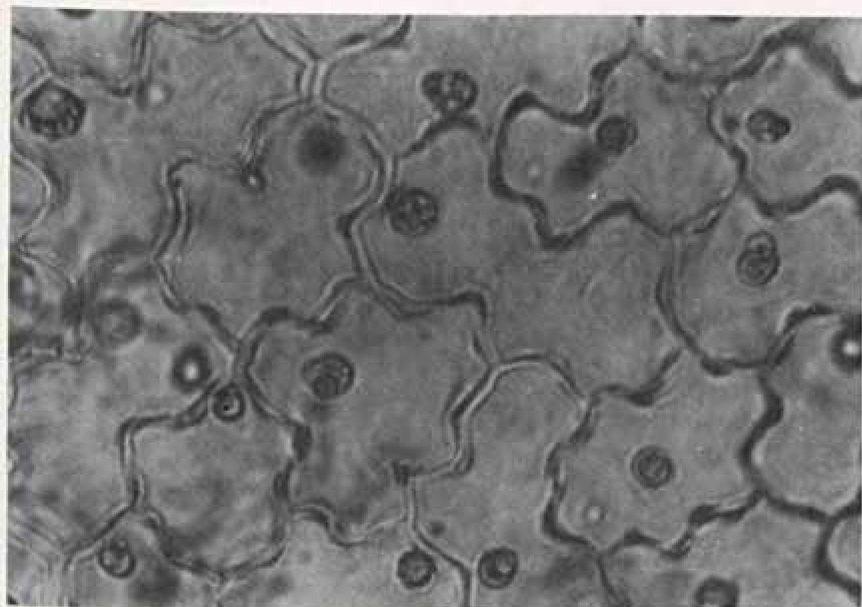


Fig. 2 — Epiderme superior (400X)

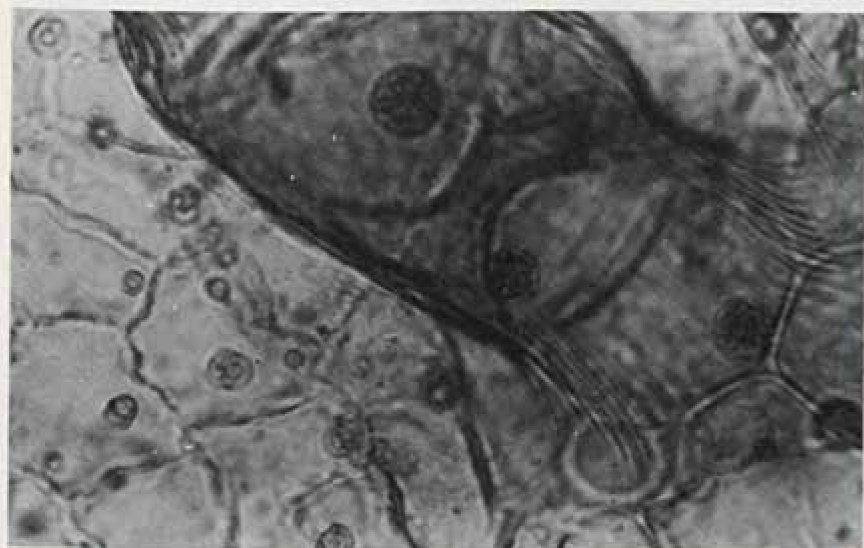


Fig. 3 — Epiderme superior, mostrando um pêlo tector (400X)

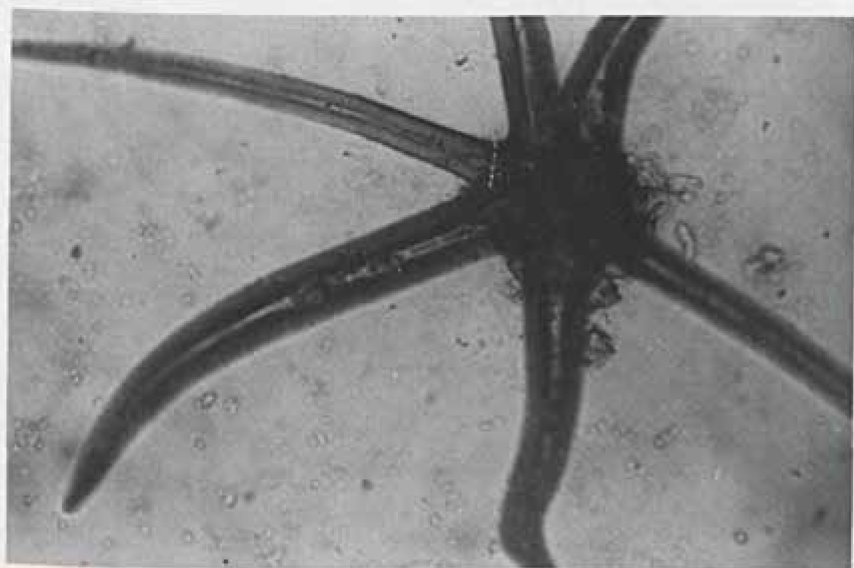


Fig. 4 — Pêlo estelar (100X)



Fig. 5 — Pêlo glândular (530X)

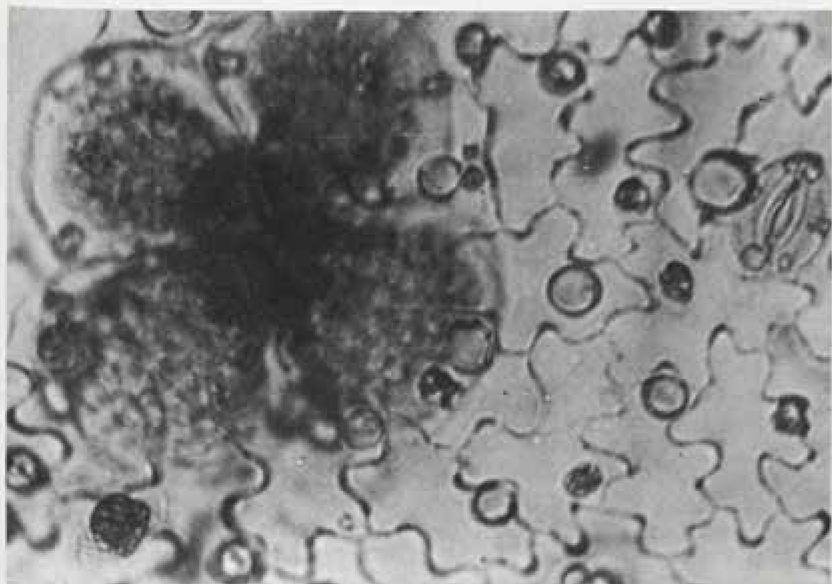


Fig. 6 — Epiderme inferior (400X)

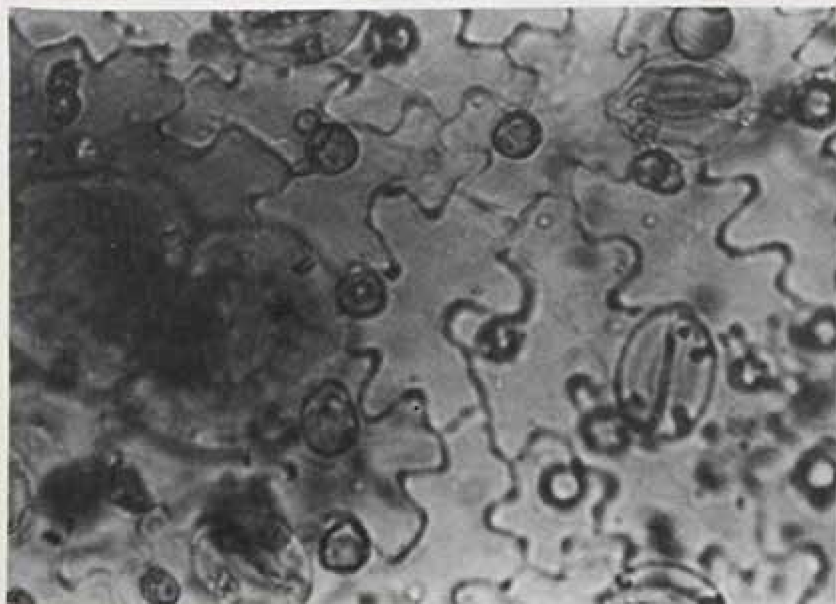


Fig. 7 — Epiderme inferior (400X)

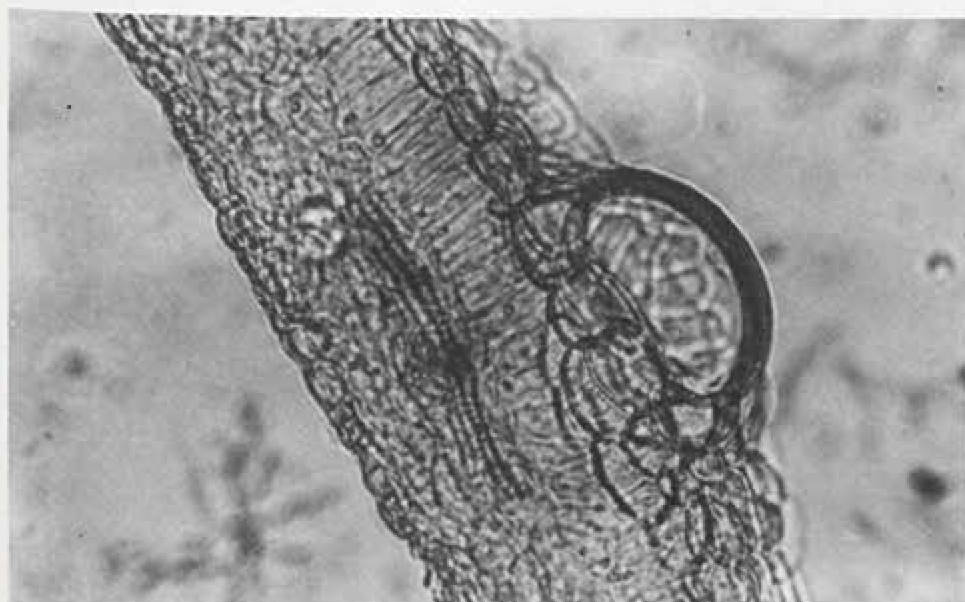


Fig. 8 — Corte transversal do limbo (160X)

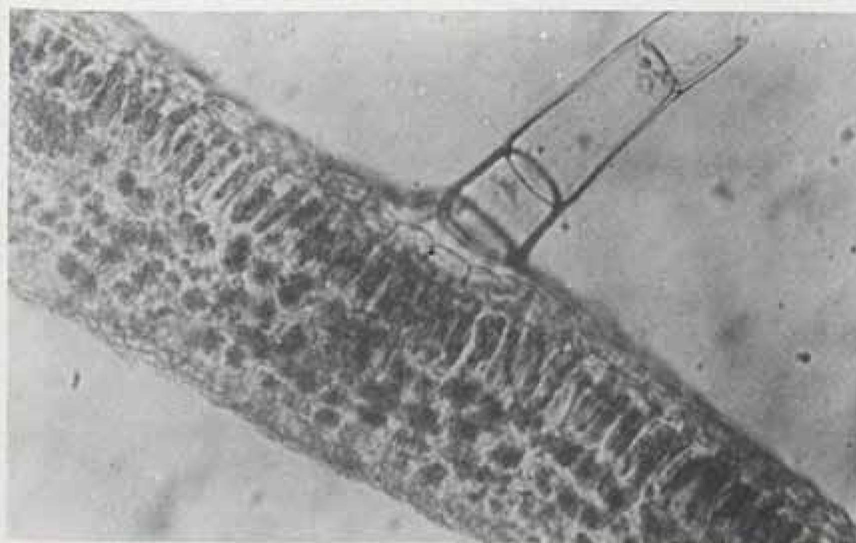


Fig. 9 — Corte transversal do limbo (100X)

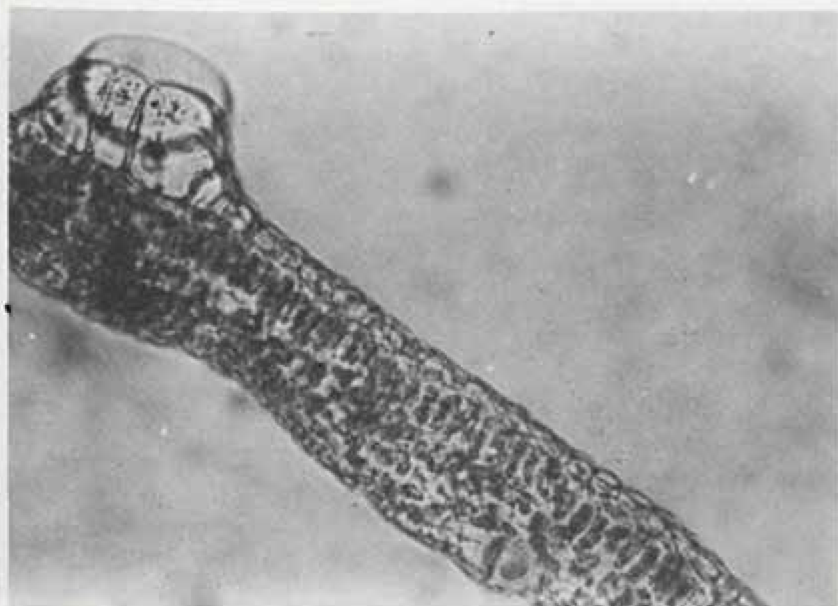


Fig. 10 — Corte transversal do limbo (63X)

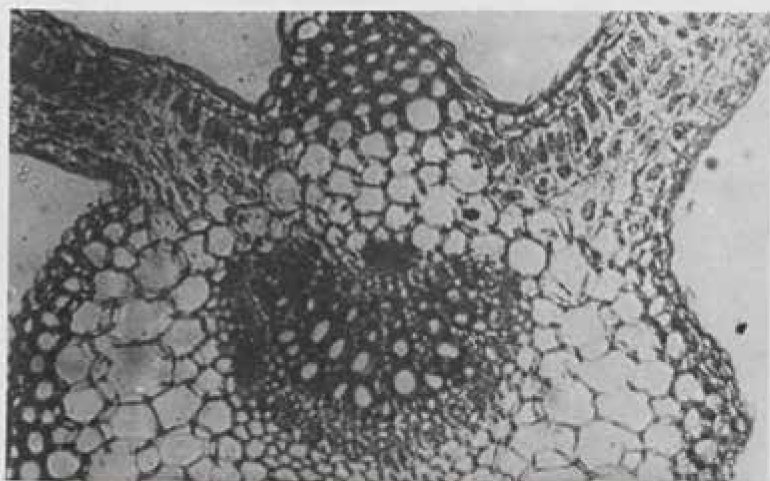


Fig. 11 — Corte transversal da nervura mediana (100X)

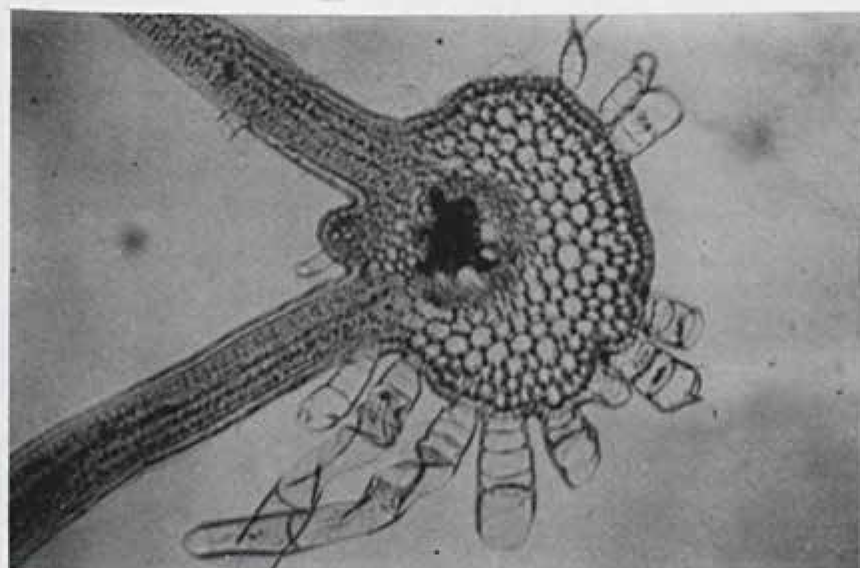


Fig. 12 — Corte transversal da nervura mediana — folha jovem (63X)

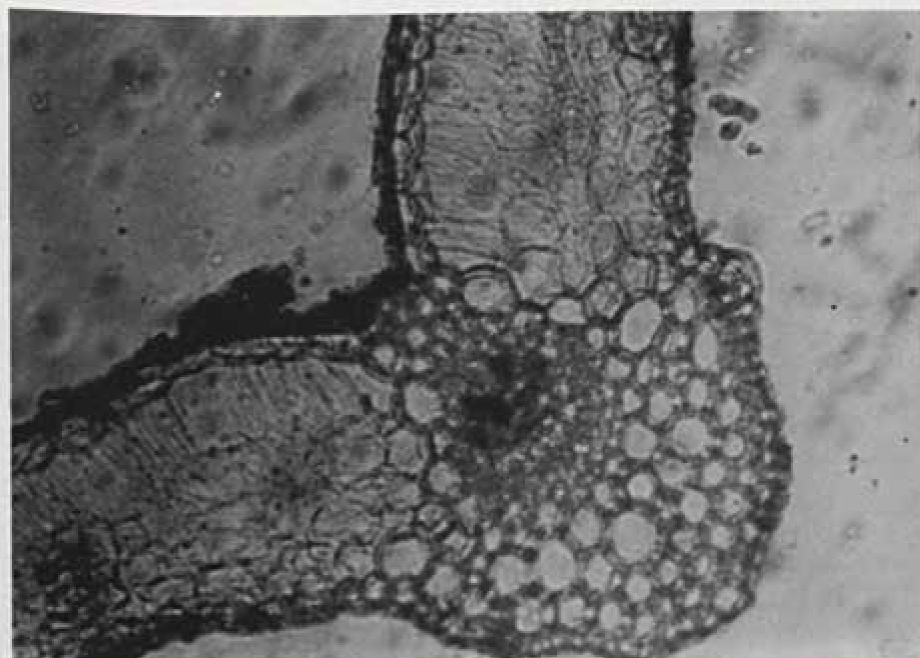


Fig. 13 — Corte transversal da nervura mediana (100X)

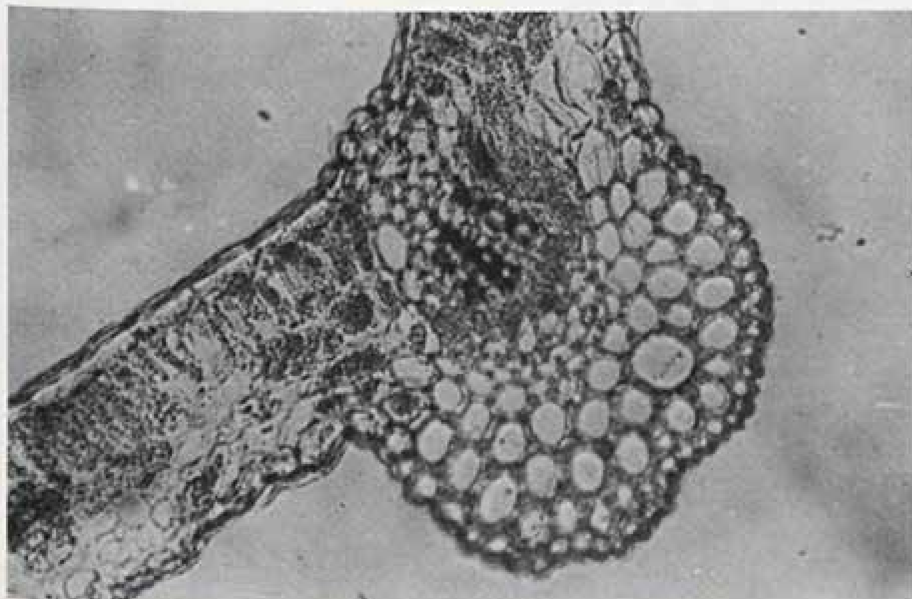


Fig. 14 — Corte transversal da nervura mediana (100X)

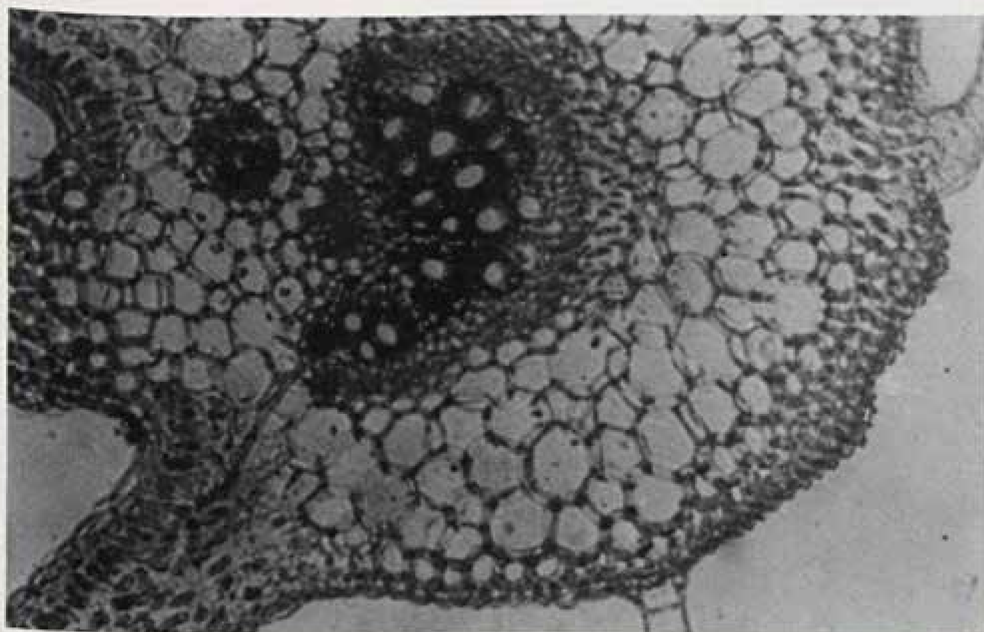


Fig. 15 — Corte transversal da nervura mediana (100X)

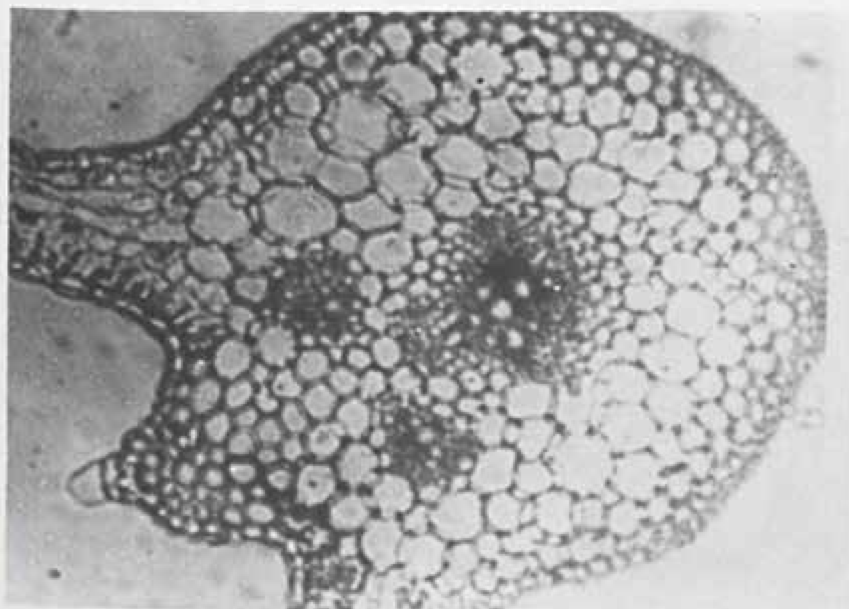


Fig. 16 — Corte transversal da nervura mediana (100X)

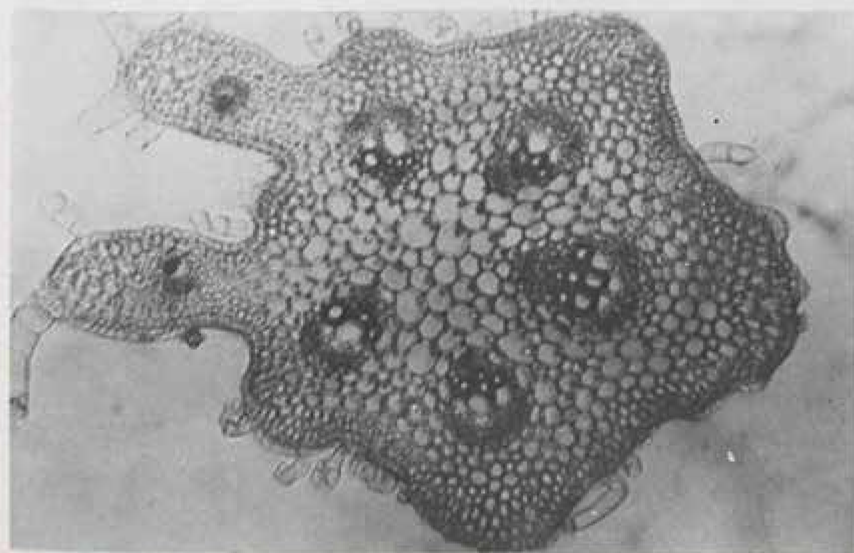


Fig. 17 — Corte transversal do pecíolo (63X)

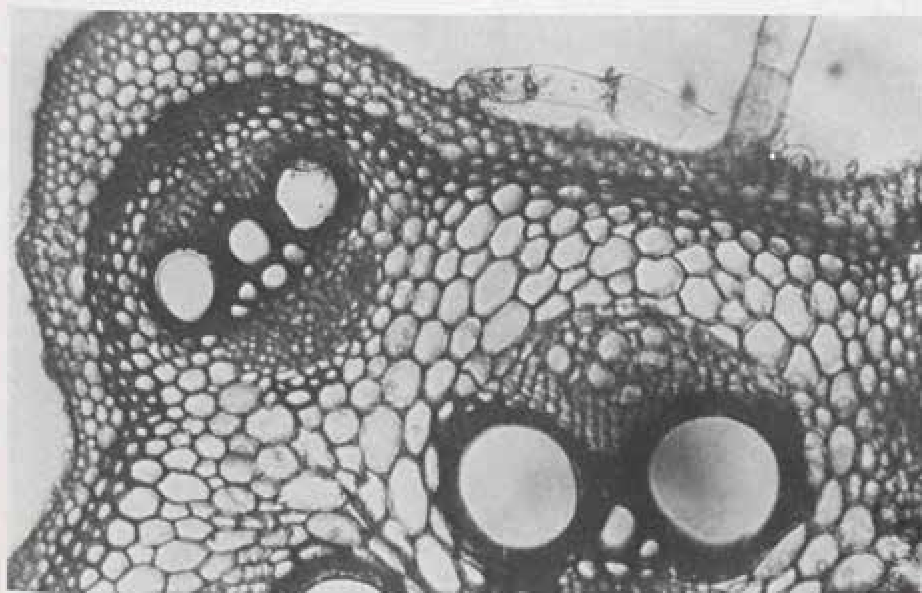


Fig. 20 — Corte transversal do caule jovem (100X)



Fig. 21 — Corte transversal do caule de estrutura secundária (100X)

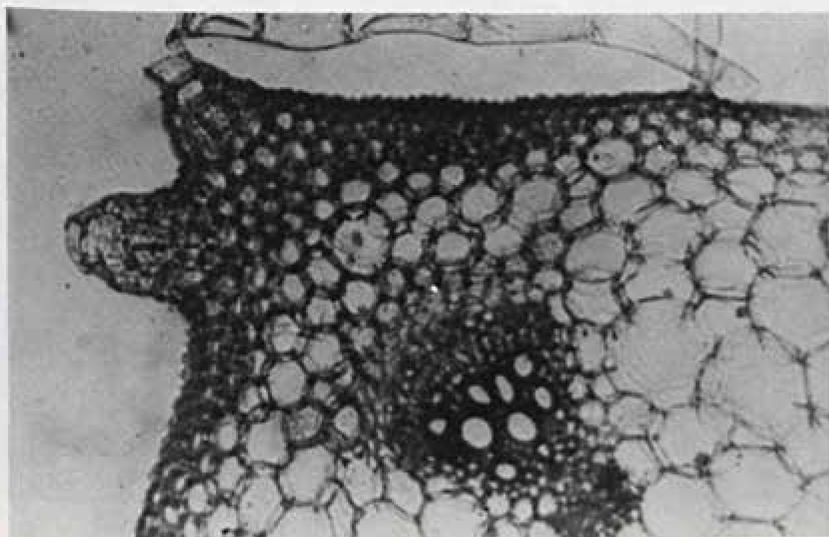


Fig. 18 — Corte transversal do pecíolo (100X)

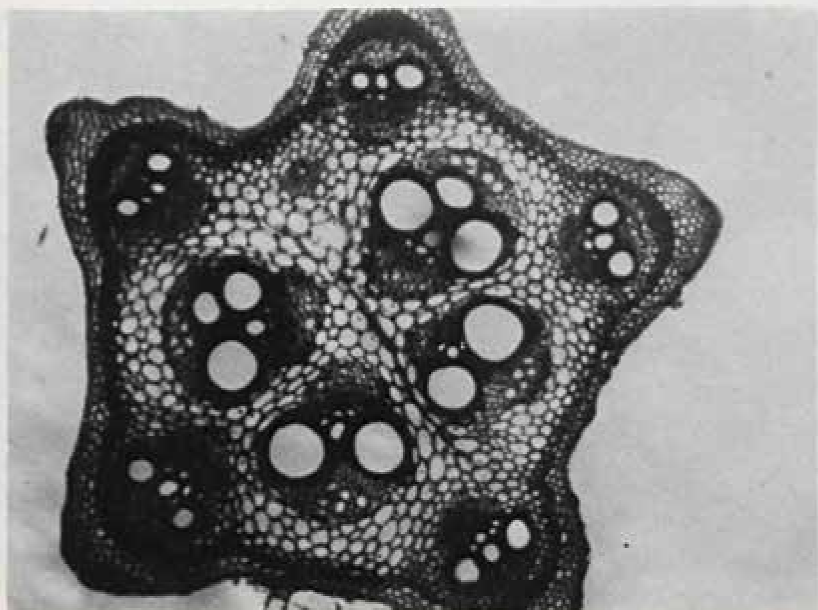


Fig. 19 — Corte transversal do caule jovem (25X)

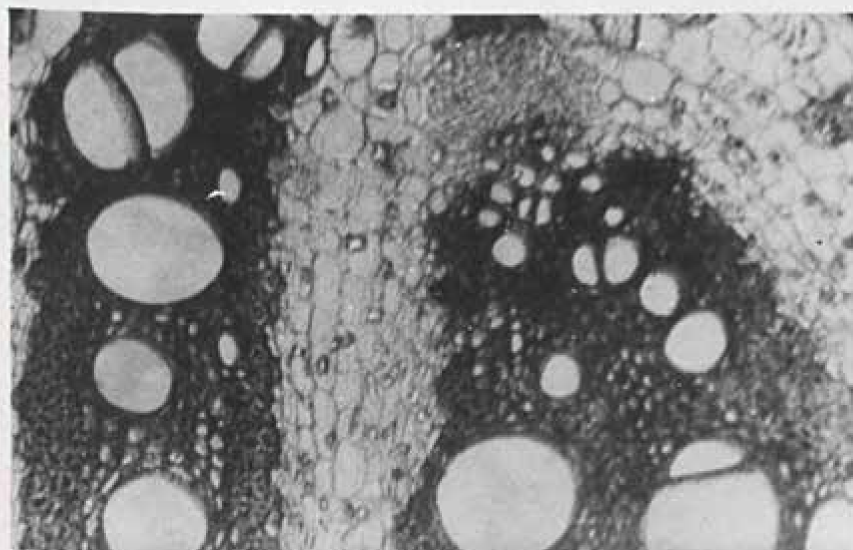


Fig. 22 — Corte transversal do caule de estrutura secundária (100X)

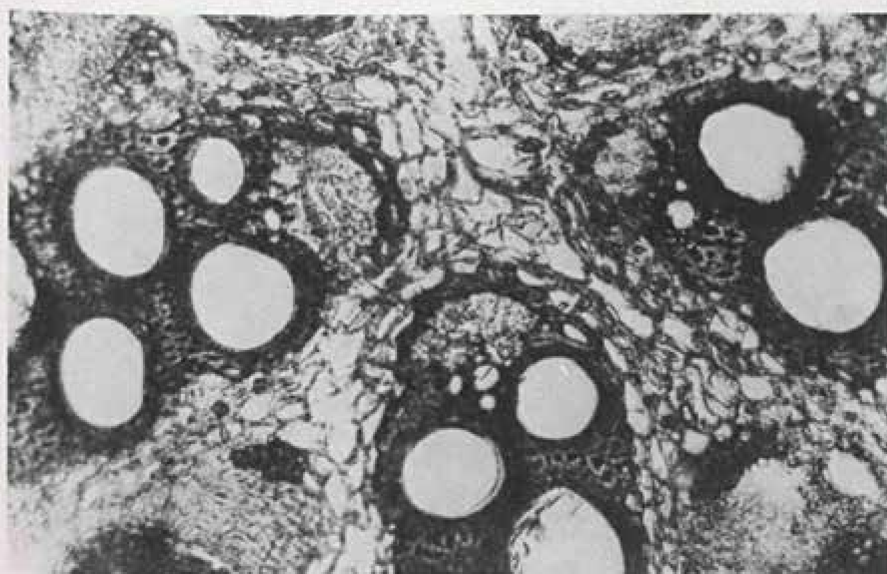


Fig. 23 — Corte transversal do caule de estrutura secundária (100X)

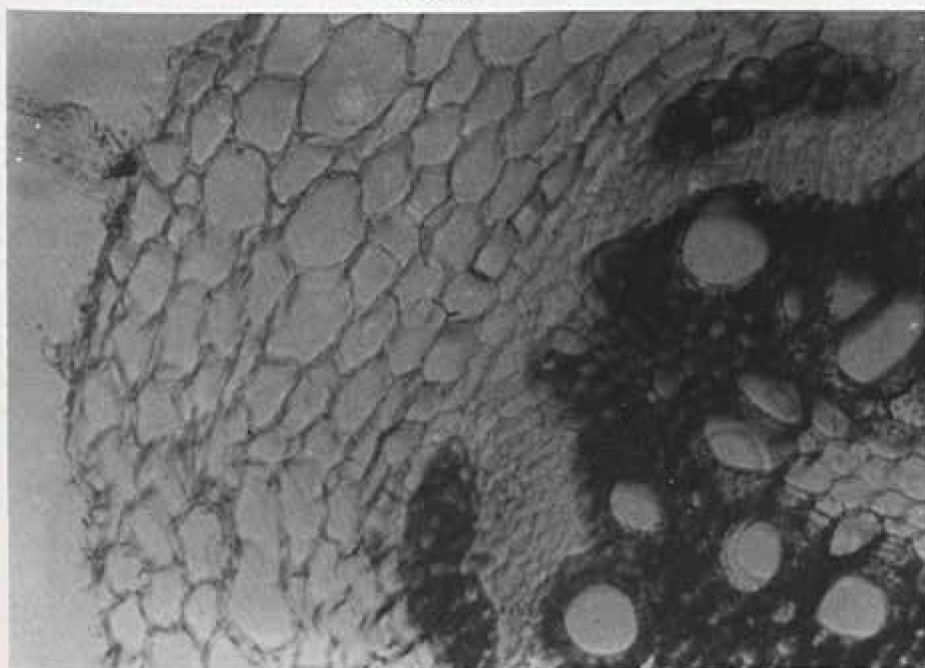


Fig. 24 — Corte transversal da raiz de estrutura primária (100X)

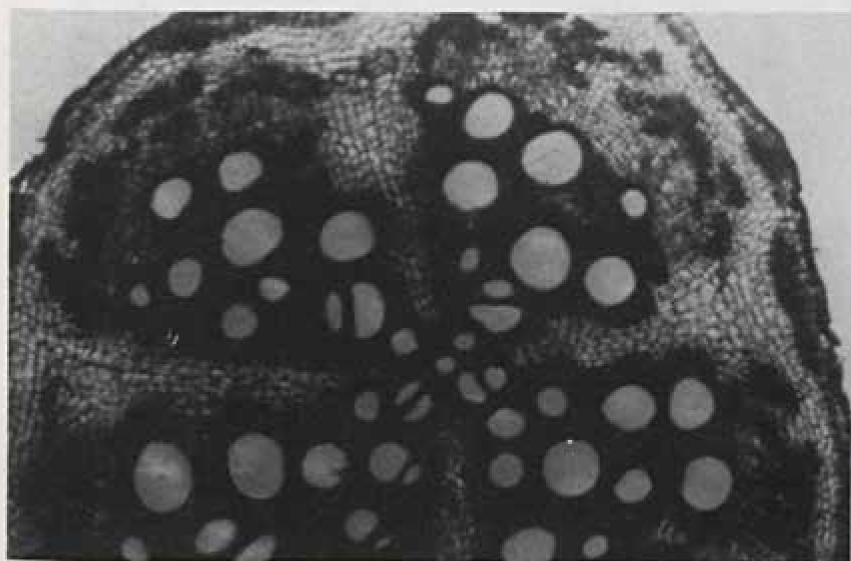


Fig. 25 — Corte transversal da raiz de estrutura secundária (25X)

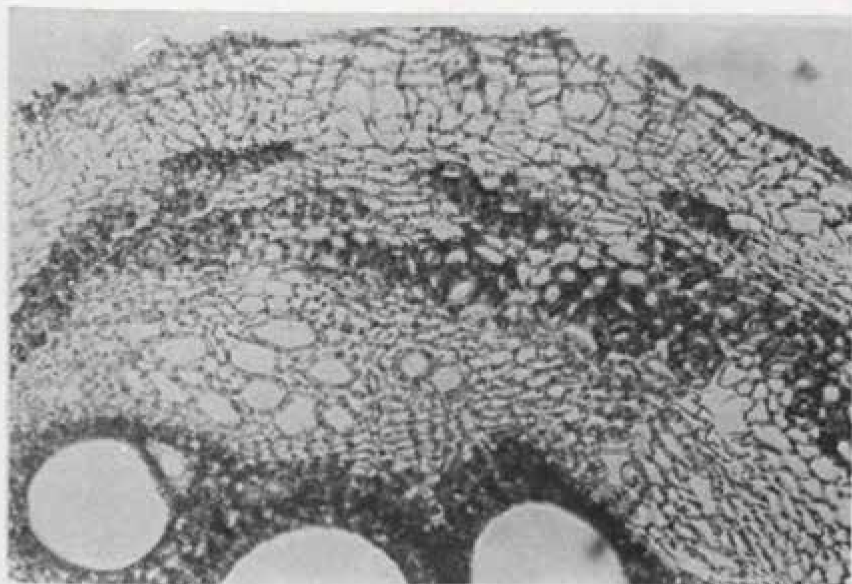


Fig. 26 — Corte transversal da raiz de estrutura secundária (63X)

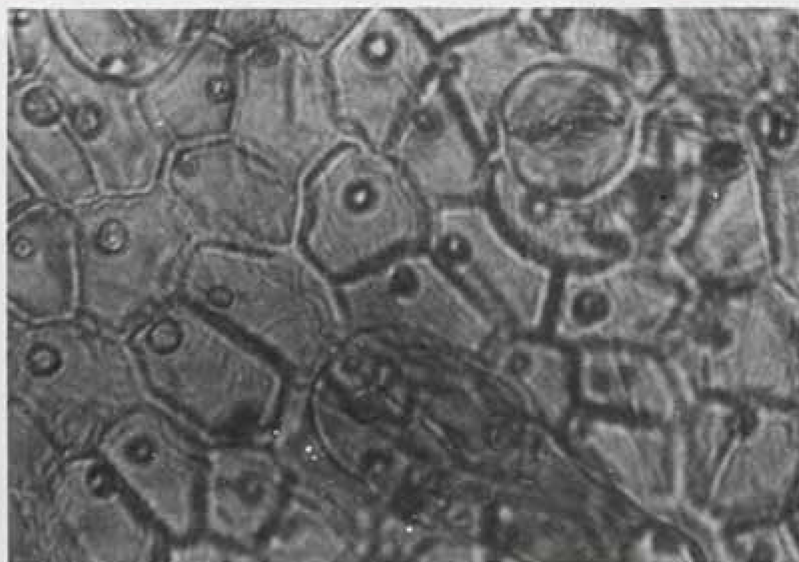


Fig. 27 — Epiderme dissociada — fruto (400X)

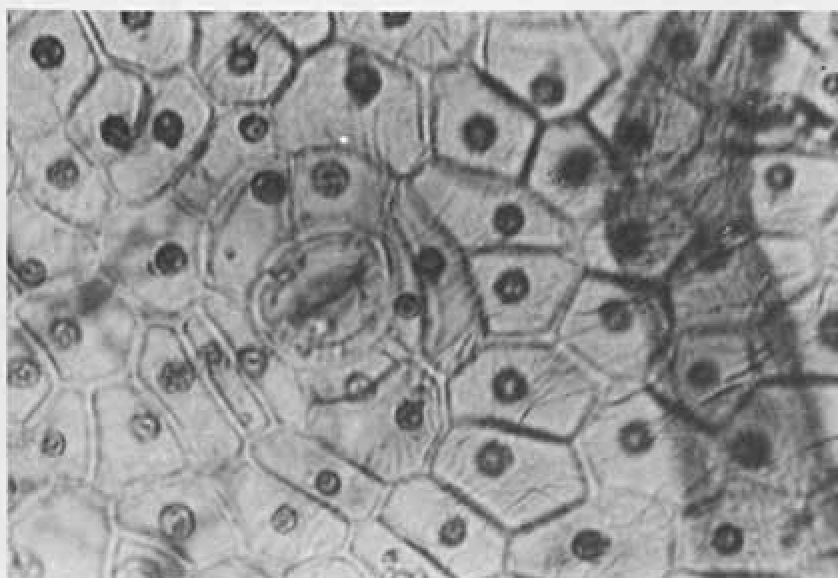


Fig. 28 — Epiderme dissociada — fruto (400X)



Fig. 29 — Corte transversal do fruto (63X)

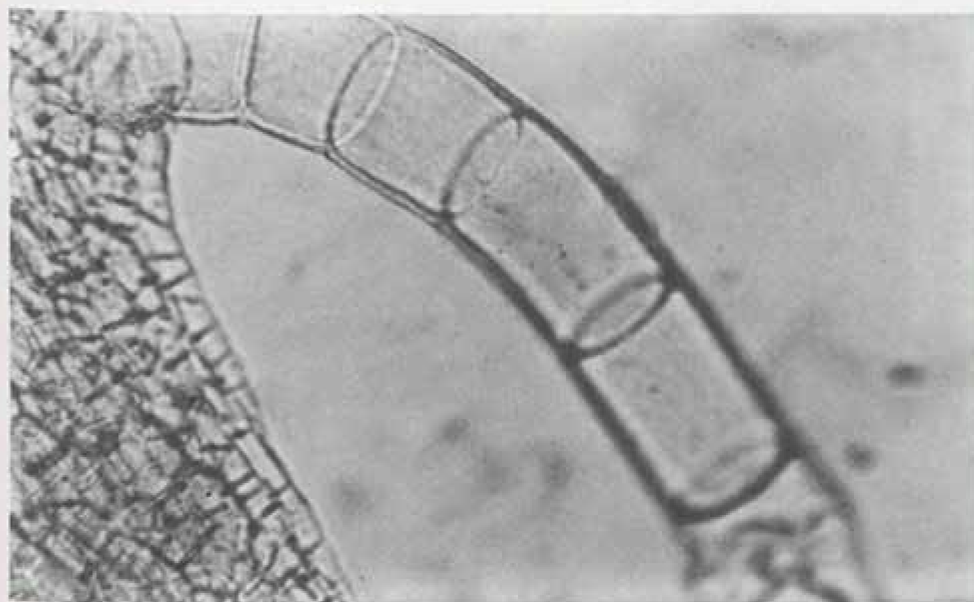


Fig. 30 — Corte transversal do fruto, mostrando um pêlo glândular (160X)



Fig. 31 — Corte transversal do fruto — parte central (63X)

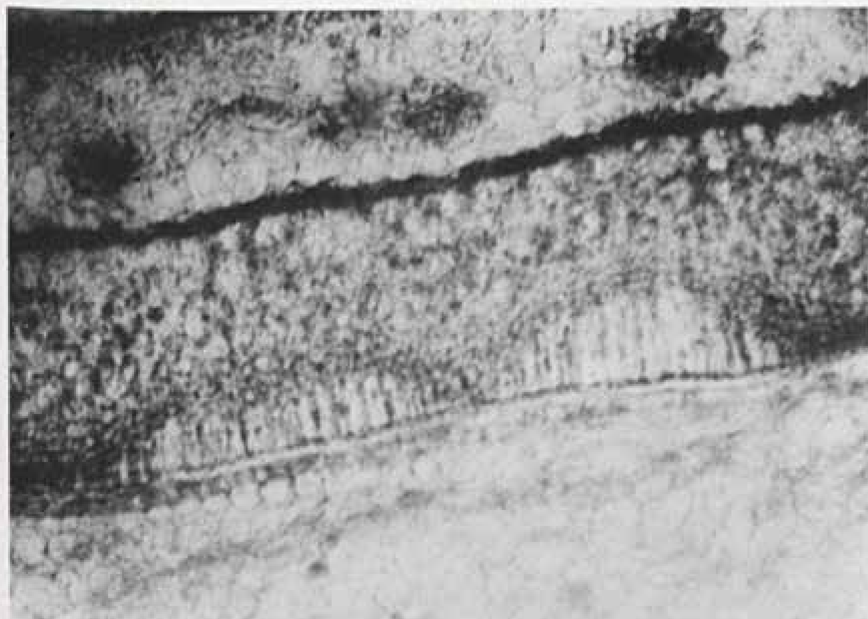


Fig. 32 — Corte transversal da semente jovem (63X)

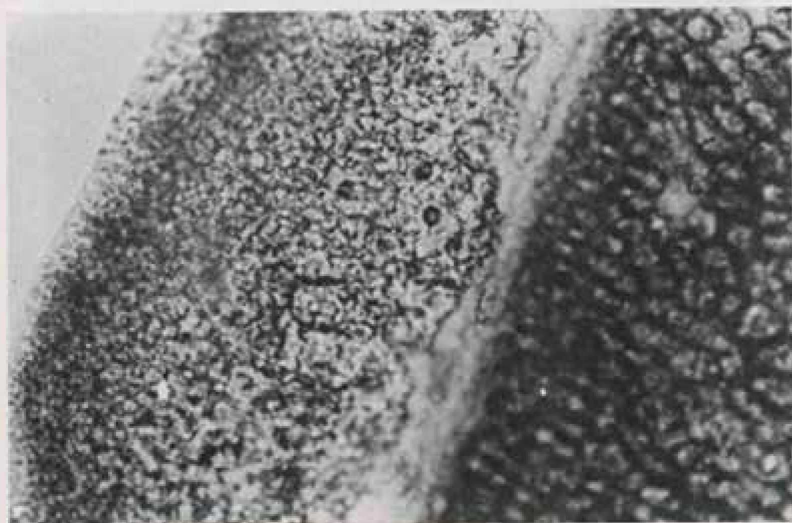


Fig. 33 — Corte transversal da semente adulta (63X)



Fig. 34 — Corte transversal da semente adulta (63X)

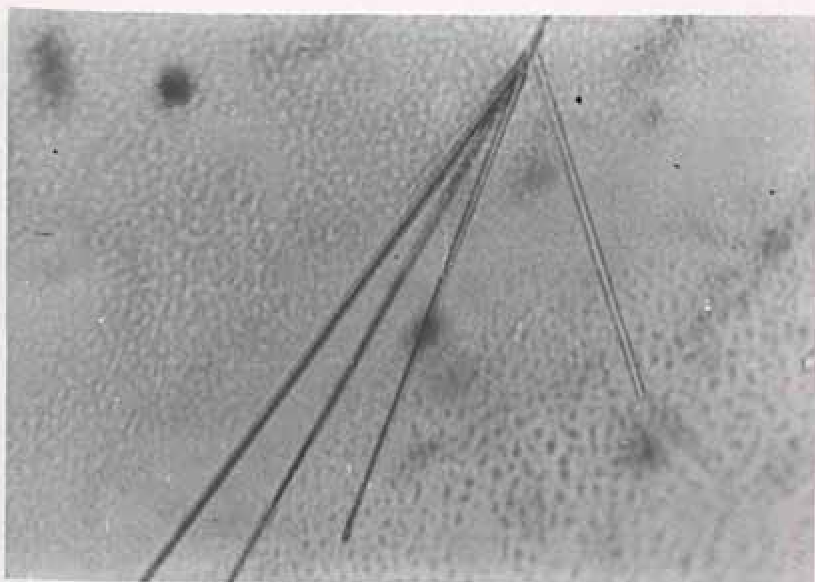


Fig. 35 — Cristais sob forma de agulhas, após o processo de microssublimação (160X)

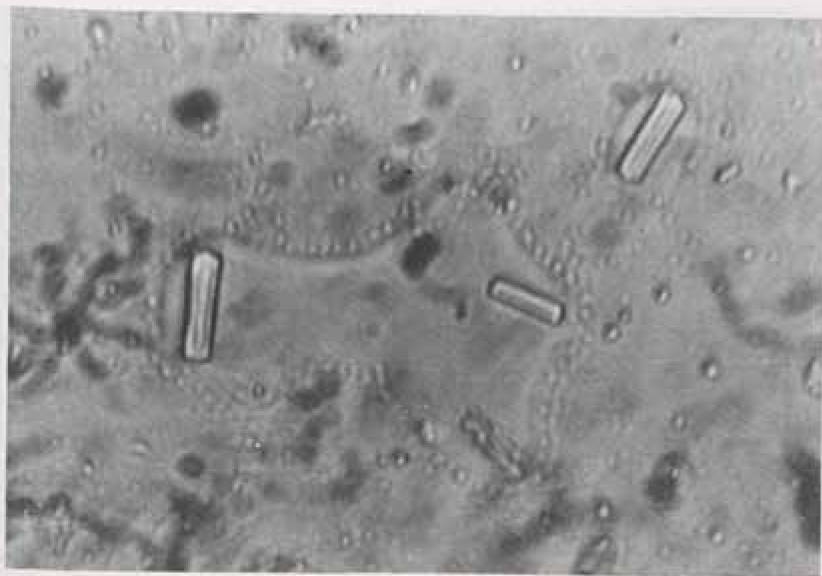


Fig. 36 — Cristais sob forma de prismas, após o processo de microssublimação (400X)

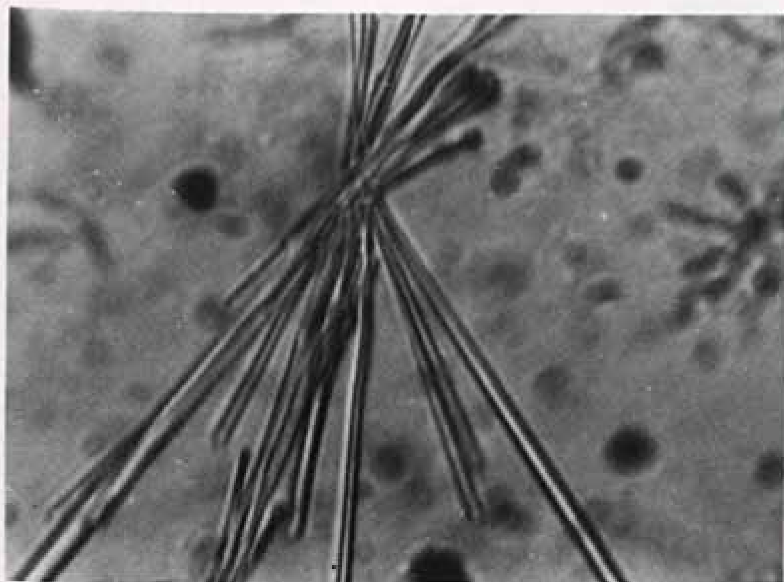


Fig. 37 — Cristais sob forma de agulhas, após o processo de extração (400X)

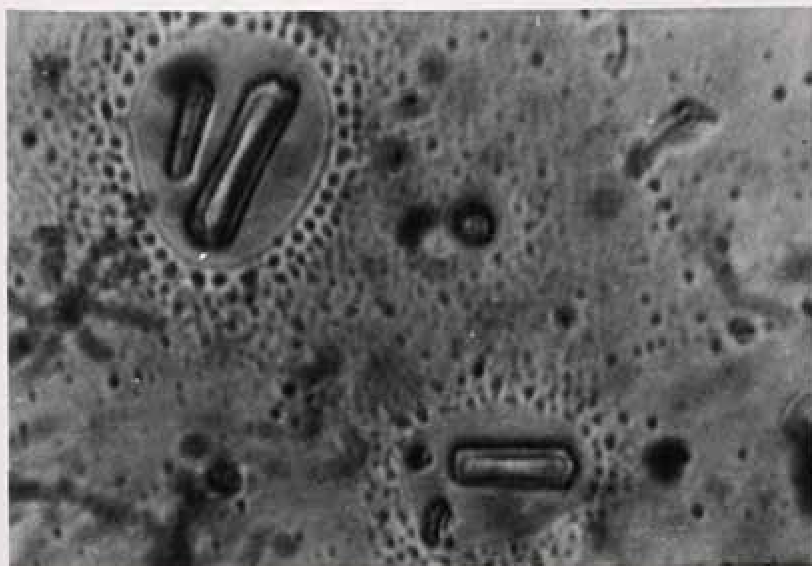


Fig. 38 — Cristais sob forma de prismas, após o processo de extração (400X)

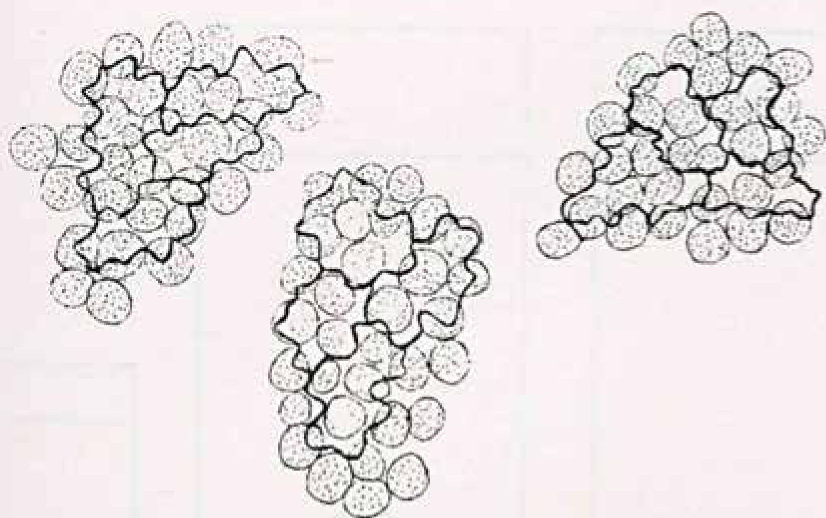


Fig. 39 — Células paliçádicas sob 4 células epidérmicas.

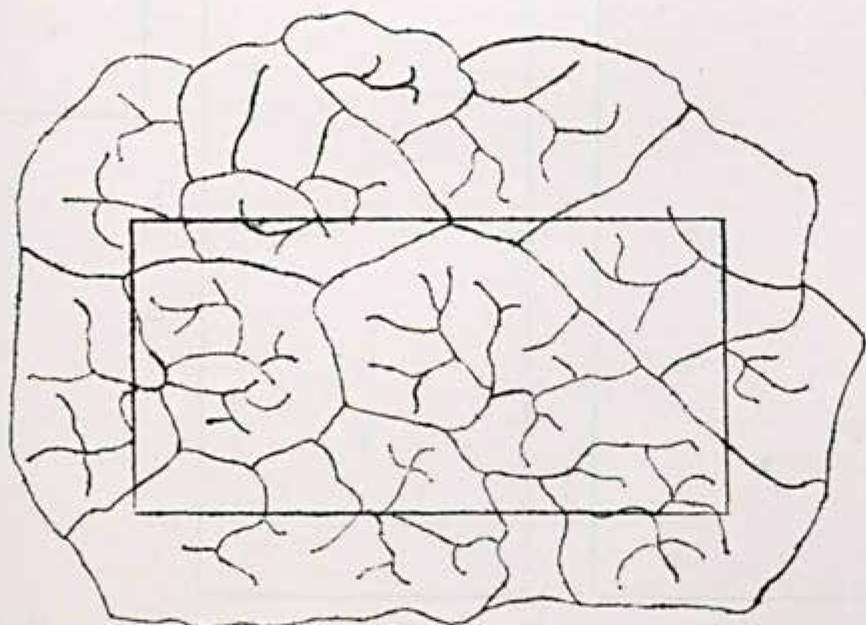
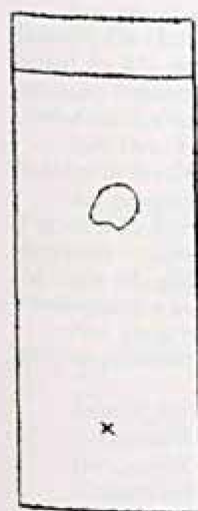


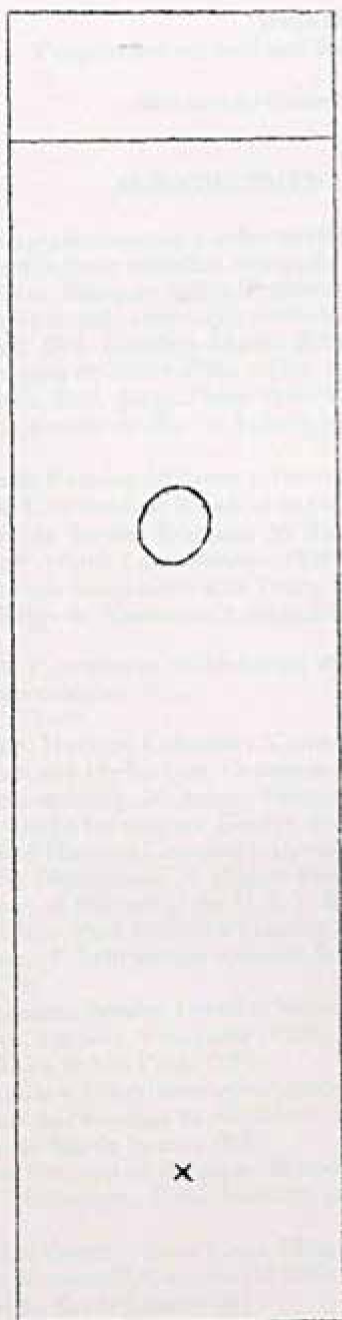
Fig. 40 — Ilhotas de nervuras e pontas de vênulas.

Fig. 42

Fig. 43

Fig. 41





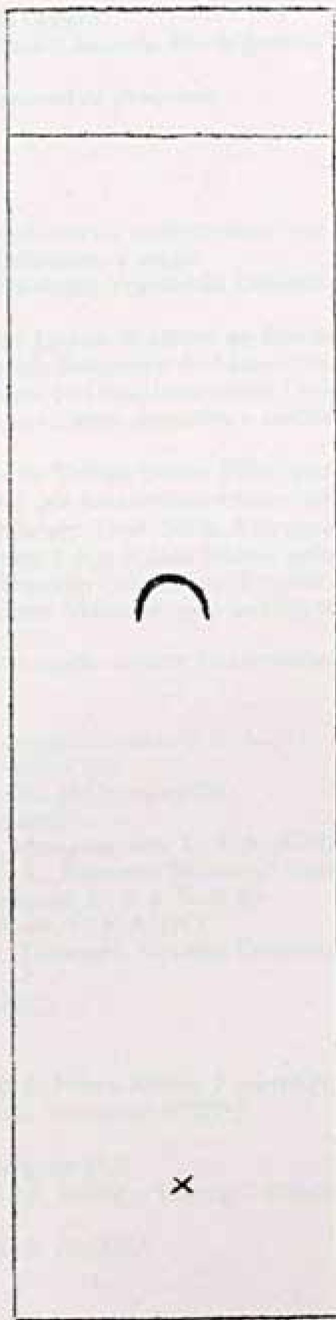


Fig. 41 — Cromatografia (alcalóide). Fig. 42 — Cromatografia (alcalóide). Fig. 43
Cromatografia (saponina)

REVISÃO TAXONÔMICA DO GÊNERO
TASSADIA DECAISNE *(ASCLEPIADACEAE)* *

Jorge Fontella Pereira
Pesquisador em Botânica do Jardim Botânico do Rio de Janeiro
e
Bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas

AGRADECIMENTOS

O autor expressa agradecimentos a todos aqueles que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, sobretudo os relacionados a seguir:

Ao Dr. Ivany Ferraz Marques Válio, Professor de Fisiologia Vegetal da Universidade Estadual de Campinas, pela orientação prestada.

Aos pesquisadores: Dra. Graziela Maciel Barroso do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Dr. Luiz Emygdio de Mello Filho e Dra. Margareth Emmerich do Museu Nacional do Rio de Janeiro, Prof. Jorge Pedro Pereira Carauta do Departamento de Conservação Ambiental do Estado do Rio de Janeiro, por suas valiosas sugestões e revisão cuidadosa dos textos.

Aos Drs. Fernando Romano Milanez e Hermógenes de Freitas Leitão Filho, professores de Botânica da Universidade Estadual de Campinas, por suas críticas e sugestões.

Às pesquisadoras do Jardim Botânico do Rio de Janeiro: Profª Nilda Marquete Ferreira da Silva, Profª Ariane Luna Peixoto, Profª Carmem Lúcia Falcão Ichaso, pelos desenhos e alguns serviços fotográficos e às Profªs Elsie Franklin Guimarães, Francisca Matilde Magalhães Régis de Alencastro e estagiária Luciana Mautone, pelo auxílio na confecção dos mapas.

Aos encarregados e curadores de herbários das Instituições, adiante relacionadas, pelo empréstimo de suas coleções:

Arnold Arboretum, Harvard University, Cambridge, Massachusetts, U. S. A. (A).
Botanical Museum and Herbarium, Copenhagen, Denmark (C).
Botanische Staatssammlung, München, Federal Republic of Germany (M).
Conservatoire et Jardin botaniques, Genève, Switzerland (G).
Gray Herbarium of Harvard University, Cambridge, Massachusetts, U. S. A. (GH).
Herbarium of the Department of Higher Plants, V. L. Komarov Botanical Institute of the Academy of Sciences of the U. S. S. R. Leningrad, U. S. S. R. (LE).
Herbarium, The New York Botanical Garden, New York, U. S. A. (NY).
Institut für Biologie I, Lehrbereich spezielle Botanik, Tübingen, German Democratic Republic (TUB).
Institute for Systematic Botany, Utrecht, Netherlands (U).
Instituto Botânico, Caracas, Venezuela (VEN).
Instituto de Botânica de São Paulo (SP).
Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte, Belém, Pará (IAN).
Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas (INPA).
Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB).
Jardin Botanique National de Belgique, Bruxelles, Belgium (BR).
John G. Searle Herbarium, Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, U. S. A. (F).
Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, U. S. A. (MO).
Museu Botânico Municipal, Curitiba (MBM).
Museu Nacional do Rio de Janeiro (R).
Museu Paraense Emilio Goeldi, Belém, Pará (MG).

* Tese apresentada ao Departamento de Botânica da Universidade Estadual de Campinas para a obtenção do título de Doutor em Ciências, em 1975.

Museum National d' Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanérogamie, Paris — France (P).
Rijksherbarium, Leiden, Netherlands (L).
Section for Botany, Swedish Museum of Natural History (Naturhistoriska riksmuseet) Stockholm, Sweden (S).
Systematisch-Geobotanisches Institut, Universitüt Goettingen, Goettingen, Federal Republic of Germany (GOET).
The Herbarium and Library, Royal Botanic Gardens, Kew, Great Britain (K).
The Herbarium, Institute of Systematic Botany, University of Uppsala, Uppsala, Sweden (UPS).
U. S. National Herbarium, Department of Botany, Smithsonian Institution, Washington, U. S. A. (US).
E em especial ao Conselho Nacional de Pesquisas.

CONTEÚDO

I — INTRODUÇÃO

O gênero *Tassadia* estabelecido por Decaisne, em 1844, só foi objeto de um estudo mais sério, em 1940, por Jonker, em seu trabalho sobre as *Asclepiadaceae* para a Flora do Suriname, onde redescreveu 4 espécies, apresentando uma chave para as mesmas. Tratando-se de um trabalho de Flora local, Jonker deixou de lado muitas outras espécies, que por sua complexidade, já haviam dificultado os estudos de outros botânicos, que criaram incorretamente muitos binômios, deixando confusa a taxonomia do gênero.

A família *Asclepiadaceae* vem sendo o principal motivo de nossas pesquisas taxonômicas desde 1961. Em 1965, quando de nossa visita ao herbário do Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, tivemos oportunidade de estudar e fotografar muitos "typi" dessa família, chamando-nos a atenção o gênero *Tassadia* Decaisne, que nos fascinou pela beleza e dimensões diminutas de sua corona, transladores e polínias, cujas características são marcantes para a separação de suas espécies. De um modo geral, a maioria dos exemplares por nós estudados encontrava-se sem identificação ou mal determinados nos herbários que consultamos.

Para um estudo completo das espécies desse gênero, consideramos que só com a consulta de todos os typi poderíamos chegar a um resultado satisfatório e, assim, a nossa primeira preocupação foi solicitá-los, por empréstimo às diversas Instituições. Além desse material típico, revisamos, praticamente, todas as coleções de espécies desse gênero, depositadas nos herbários nacionais e estrangeiros. Acreditamos, que com esse estudo metódico e cuidadoso, resolvemos a sistemática de táxon considerado de difícil interpretação pela maioria daqueles que estudam a família *Asclepiadaceae*.

II — HISTÓRICO

O gênero *Tassadia* foi criado por Decaisne (1844), na obra clássica "De Candolle Prodromus", como uma descrição fidedigna. O valor indiscutível de seu trabalho, deve-se ao fato de que das 9 espécies encontradas em sua célebre monografia, 5 permaneceram válidas até hoje. O autor teve o mérito, também, de citar após a diagnose de cada táxon, o nome do coletor ou dos coletores, indicando sempre o herbário em que se encontrava o material examinado, facilitando, sobremaneira, a tarefa de revisar o gênero.

Naquele mesmo ano, Miquel (1844) descreveu como nova para a ciência, *Tassadia decaisneana*, tendo o privilégio de ser o primeiro botânico a fornecer uma estampa desse gênero e das mais belas.

Bentham *et* Hooker (1876) redescreveram *Tassadia* de um modo mais completo, pois acrescentaram além de outras características, as do fruto e das sementes, que faltavam na obra de Decaisne. Nas últimas 4 frases, após a redescrição do gênero, os autores salientaram a importância da forma do estigma para a separação de *T. guianensis* das demais espécies. Na página 1241 (*Adenda et Corrigenda*) Bentham descreveu um novo gênero, *Madarosperma* (sinônimo de *Tassadia*), com uma única espécie: *M. trailiana* colocando-o com muita propriedade antes de *Stenomeria* Turczaninow e evidenciando a afinidade com *Metastelma* R. Brown, separando-o deste último pela corola urceolada e sementes tes desprovidas de coma.

Bentham (1877) foi bem feliz ao fazer uma descrição minuciosa de *Madarosperma trailiana*, sem dúvida alguma a melhor feita pelos autores clássicos, pois, além de enriquecer os dados fornecidos em sua descrição original, relativos ao "Typus", ilustrou a espécie com uma magnífica estampa.

Fournier (1885), na Flora Brasiliensis de Martius, redescreveu *Tassadia* e, na mesma página, criou o gênero *Glaziostelma* (também um dos sinôs de *Tassadia*) com uma única espécie: *G. ovalifolium*. Embora Fournier tivesse organizado uma chave para os diferentes grupos de espécies, e apresentado uma estampa de *Tassadia martiana* Decaisne não foi feliz com relação ao tratamento dos táxons específicos, pois dos 10 mencionados em seu trabalho, 6 dos quais novos, apenas *Tassadia burchellii* Fournier e *T.*

martiana não foram postos em sinonímia. Nessa mesma obra, Fournier redescreveu *Madarosperma* com sua espécie-typus *M. trailiana, e criou mais duas espécies novas* (verificamos que uma delas é um novo sinônimo de um dos táxons de *Tassadia* e a outra foi relacionada por nós na lista das espécies excluídas, por pertencer ao gênero *Ditassa* R. Brown). Esse mesmo autor, na página 211, da Flora Brasiliensis de Martius, descreveu como nova, *Metastelma uncinatum,* incluindo-a na Seção *Epicion* fundada por Grisebach (1864), por sua vez um sinônimo de sua própria espécie, *Tassadia burchellii*, descrita na página 230.

Baillon (1890) forneceu apenas redescrições genéricas de *Tassadia, Glaziostelma* e *Madarosperma,* não mencionando espécies e, nem tão pouco, acrescentando alguma coisa nova às diagnoses dos referidos gêneros.

Schumann (1895) redescreveu o gênero *Tassadia* e organizou uma pequena chave que abrangia somente 4 das 15 espécies assinaladas por ele para o táxon em questão. Na página 240, desse mesmo trabalho, redescreveu o gênero *Madarosperma*, mencionando, das 3 espécies existentes, apenas *M. trailiana*, e na página 259, o gênero *Glaziostelma* com sua única espécie: *G. ovalifolium*.

Moore (1895), Schumann (1898) e Rusby (1898), descreveram respectivamente as seguintes novas espécies: *Madarosperma oblongum, Tassadia pilosula* e *Tassadia sprucei* (non Fournier, 1885).

Pulle (1906) citou, sem redescrever, várias espécies de *Tassadia* para o Suriname e transferiu *Tassadia decaisneana*, para o gênero *Metastelma*.

Ule (1908) fez menção apenas a um epíteto novo em seu trabalho: *Tassadia sphaerostigma (nomem nudum)*.

Glaziou (1910) publicou, em sua célebre lista, 3 nomes com as respectivas localidades e observações: *Glaziostelma ovalifolium, Tassadia sprucei* e *Tassadia comosa*

Rusby (1920) descreveu uma espécie nova, *Tassadia recurva* e, em 1927, também, como táxons novos *Tassadia rhombifolia* e *Tassadia hutchisoniana*.

Malme (1927) redescreveu pormenorizadamente *Tassadia sprucei* Fournier, citando como sinônimo *Tassadia sprucei* Rusby, declarando no entanto, que não vira o material original examinado por Fournier.

Tendo em vista a existência de um homônimo anterior de *Tassadia sprucei* Rusby, Macbride (1931) agindo em conformidade com as Regras Internacionais de Nomenclatura Botânica, deu-lhe um novo nome, ou seja, *Tassadia rusbyi*.

Gleason et Moldenke *in* Moldenke (1933), forneceram a diagnose de uma nova espécie — *Tassadia apocynella*.

Malme (1939), além de fazer uma boa redescrição de *Madarosperma oblongum* S. Moore e adicionar à diagnose de *Tassadia martiana* dados morfológicos mais detalhados com relação aos seus transladores e polínias, descreveu 3 espécies novas de *Tassadia* a saber: *T. angustifolia, T. cordata* e *T. minutiflora.* Nesse mesmo trabalho, Malme citou um novo nome para o gênero aqui discutido, ou seja, *T. minutiflora* em substituição a *T. sprucei auct.* non Fournier, por ele publicada em 1927.

Jonker (1940) acatou a opinião de Pulle (1906) mantendo *Tassadia decaisneana* dentro do gênero *Metastelma* e, na página 353, redescreveu, muito bem, o gênero *Tassadia* com 4 espécies *(T. guianensis, T. propinqua, T. leptobotrys e T. obovata)*, que inclui numa chave para a Flora do Suriname.

Woodson (1941) colocou *Tassadia* juntamente com mais 22 gêneros na sinonímia de *Cynanchum* L., porém não fez nenhuma combinação nova com as espécies de Tassadia.

Woodson (1948) mencionou apenas o nome de *Tassadia propinqua*, dando, de um modo bem sucinto, algumas características da planta, e reportou-se ao trabalho anterior no qual defendeu a inclusão de *Tassadia* no gênero *Cynanchum* L.

Hoehne (1951) citou somente com algumas observações, os nomes das seguintes espécies: *Madarosperma oblongum, Tassadia multiflora* e *Tassadia minutiflora*.

Holm (1953) fez uma nova combinação, ou seja, *Cynanchum guianense* (Decaisne) Holm, baseada em *Tassadia guianensis* Decaisne.

Fontella (1967) mencionou várias espécies de *Tassadia* e *Madarosperma* para a

Amazônia Brasileira, sem discussão acerca de sua validade taxonômica, fornecendo porém fotografias dos "lectotypi" de *Tassadia guianensis* e *Tassadia propinqua* por ele estabelecidos e até então não publicadas.

Spellman (1973) transferiu *Tassadia recurva* Rusby e *Tassadia apocynella* Gleason et Moldenke para o gênero *Cynanchum* L., fazendo as seguintes combinações: *Cynanchum recurvum* (Rusby) Spellman e *Cynanchum apocynellum* (Gleason et Moldenke) Spellman (1975) redescreveu os 2 táxons anteriormente citados para a Flora do Panamá, incluindo-os na chave para as espécies de *Cynanchum* L.

Concluindo, podemos dizer que com exceçao dos autores clássicos e Jonker (1940), quase todos os outros se preocuparam mais em descrever espécies novas do que fazer uma revisão genérica, disso resultando os inúmeros sinônimos mencionados no presente trabalho.

III — MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado foi o obtido das coleções depositadas nos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e Museu Nacional do Rio de Janeiro, além de outras enviadas por empréstimo por diversas instituições nacionais e estrangeiras, o que possibilitou o estudo de todos os "typi" das espécies que constam deste trabalho.

Para o estudo do cálice, corola, corona e anteras, partes da inflorescência foram colocadas numa solução de NaOH a 5% durante 12/24 horas, depois foram lavadas em água corrente durante 5 minutos e montadas provisoriamente em glicerina aquosa a 50%.

Os transladores (retináculo e caudículas) e as polínias foram separados das demais partes florais e colocados numa lâmina com NaOH 5% num período de 1/3 horas, lavados em seguida, como no processo acima e montados em glicerina aquosa a 50%, provisoriamente.

Para a realização dos desenhos e medidas das estruturas florais, fundamentais na taxonomia do gênero em questão, foram utilizados o microscópio ótico Carl Zeiss e a câmara clara.

Os demais desenhos que ilustram o trabalho, tais como os de botões florais, frutos e sementes foram obtidos com a câmara-clara de um microscópio binocular estereoscópico da Willd.

IV — RESULTADOS

1 — MORFOLOGIA

1.1 — Aspecto Geral

Todas as espécies do gênero são volúveis e lactescentes. *Tassadia castellanosii, Tassadia emygdioi, Tassadia grazielae, Tassadia valioi* e alguns espécimes de *Tassadia obovata* apresentam suas partes vegetativas e florais, com exceção da corola, revestidos de um indumento ferrugíneo.

1.2 — Ramos e Râmulos

Os ramos e râmulos são sempre cilíndricos, longitudinalmente estriados e com os nós bem espaçados. Os primeiros podem ser glabros, pubescentes ou tomentosos, enquanto que os segundos vão desde levemente pubescentes até tomentosos. Em *Tassadia burchellii* Fournier e *Tassadia ovalifolia*, os râmulos são unilateralmente pubescentes.

1.3 — Folhas

As folhas são pecioladas e cobertas por pêlos pluricelulares unisseriados; *lâminas* de elípticas à ovado-lanceoladas ou lanceoladas, nervação broquidódroma, *ápice* acuminado ou mucronado, *base* subcordiforme, subtruncada ou aguda. Os *pecíolos* são pubescentes ou tomentosos e sulcados na parte superior. As *lâminas*, também, são pubescentes ou

tomentosas, com exceção das de *Tassadia guianensis* que apresentam a página superior glabra e somente a nervura principal pubescente e das de *Tassadia ovalifolia* que têm a página inferior glabra ou glabrescente.

Na página superior, na base da lâmina foliar e junto à inserção do pecíolo, ocorrem em todas as especies do gênero, 2-3 emergências glandulares, que medem 233-850 micrômetros de comprimento, por 71-374 micrômetros de largura. Essas emergências são constituídas por um parênquima central, formado por várias camadas celulares, envolvido por uma epiderme secretora, uniestratificada, composta de células em paliçada (P1.1: fig. A). Tipos semelhantes de emergências foram observadas por Esau (1965) em folhas de *Nerium oleander* L. *(Apocynaceae)* que as denominou de *Shaggy hairs*.

A ocorrência dessas emergências glandulares nas folhas de *Asclepiadaceae*, já tinha sido apontada por vários autores, que as chamaram de "glândulas", dentre os quais destacamos: Decaisne (1844) na descrição da família; Fournier (1885) nas descrições dos gêneros *Husnotia* Fournier, *Amphidetes* Fournier, *Cyathostelma* Fournier, *Coelostelma* Fournier e nas redescrições de *Roulinia* Decaisne e *Gonolobus* Michaux, Malme (1927) na redescrição de *Blepharodon lineare* (Decaisne) Decaisne e Malme (1939) na redescrição de *Stenomeria pentalepis* Turczaninow; Meyer (1944) no tratamento de todas as espécies argentinas dos gêneros *Marsdenia* R. Brown, *Araujia* Brotero, *Roulinia* Decaisne e também em muitas outras espécies de *Aslepiadaceae* da Argentina, dentre as quais salientamos *Oxypetalum brachystema* Malme, *Exolobus patens* (Decaisne) Fournier e *Roulinia convolvulacea* Decaisne; Occhioni (1956) nas redescrições das seguintes espécies de *Oxypetalum* R. Brown: *O. appendiculatum* Martius, *O. regnellii* (Malme), *O. banksii* Roemer et Shultes subsp. *banksii*, *O. glabrum* (Decaisne) Malme, *O. insigne* (Decaisne) Malme, *O. riparium auct. non* Humboldt, Bonpland et Kunth, Hoehne (-*O. subriparium* Malme) e *O. deltoideum* (-*O. pilosum* Gardner); já com o nome de pêlos glandulares pelos seguintes autores: Fontella et Marquete (1971) em *Oxypetalum warmingii* (Fournier) Fontella et Marquete; Alencastro et al. (1971) em *Ditassa banksii* Roemer et Schultes e *Ditassa anomala* Martius que apresentaram o esquema e o desenho como pêlos glandulares em corte longitudinal. Fontella et Marquete (1974) e (1975) observaram respectivamente em espécies de sua autoria, ou sejam, *Blepharodon hatschbachii* e *Astephanus grazielae*, a ocorrência de tais emergências, não sobre a base da lâmina foliar, porém lateralmente na base dos pecíolos.

1.4 — **Inflorescência**

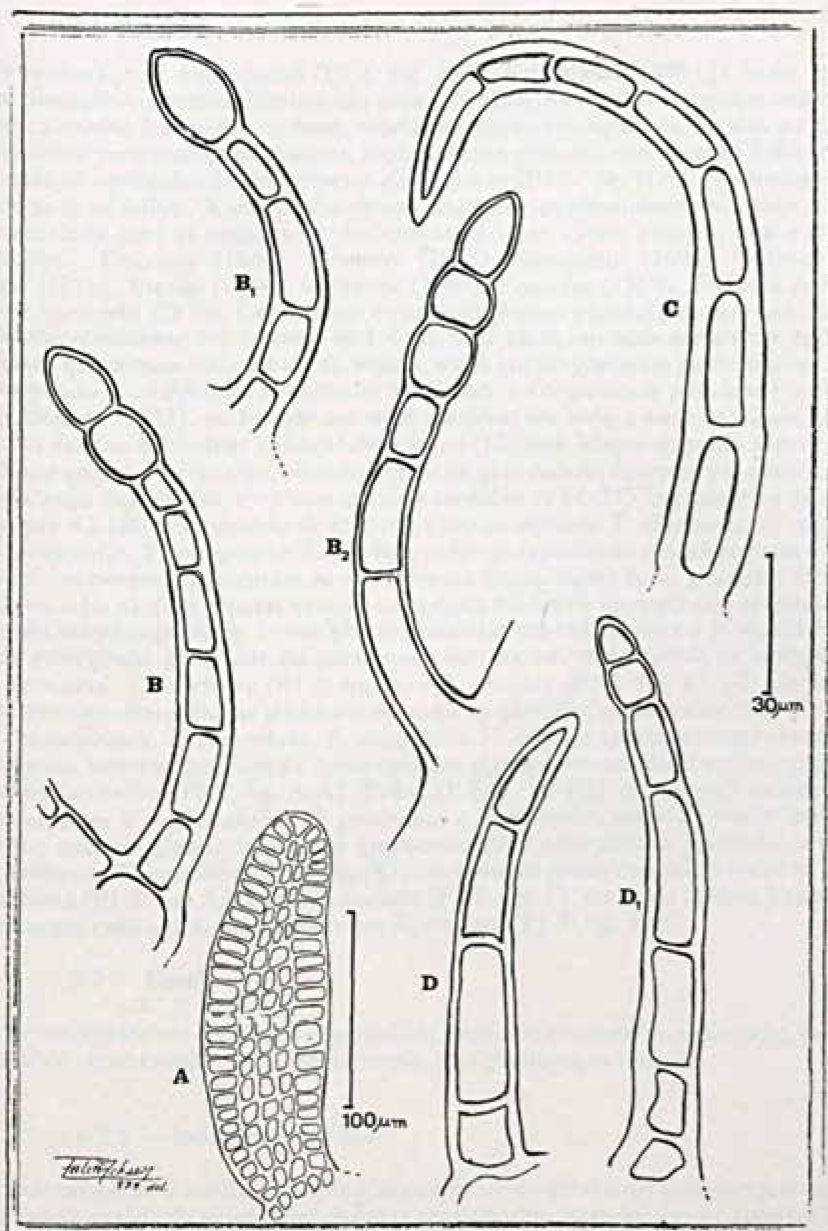
As flores são dispostas em pleiotirsos ou tirsos axilares, opostos ou alternos, ocorrendo, frequentemente, com estes tipos, cimeiras umbeliformes axilares ou extra-axilares que podem ainda estar dispostas em râmulos floríferos áfilos. Essas cimeiras são sésseis ou providas de um pedúnculo curtíssimo, pubescente de 0,5-2,5 mm de comprimento.

Na raque principal ou nas ramificações da inflorescência, ocorre com frequência uma bráctea oposta ao ponto de inserção da cimeira umbeliforme. Essa bráctea é lanceolada ou oblonga, aguda no ápice, externamente pubescente, internamente glabra, medindo, 0,76-2,72 mm de comprimento e 0,15-0,85 mm de largura.

1.5 — **Indumento**

No estudo das inflorescências e flores diafanizadas, encontramos na raque, brácteas, pedicelos, bractéolas e parte externa das sépalas, pêlos pluricelulares unisseriados simples (P1.1: fig. C-D), mas também outros pêlos pluricelulares unisseriados, diferentes dos primeiros por apresentarem as células terminais (1-8) mais ou menos dilatadas com paredes abauladas e geralmente mais finas (P1.1: fig. B-B2, D1). Enquanto que os primeiros variam de 3 (75-330 micrômetros de comprimento) a 12 células (387-417 micrômetros de comprimento), os outros apresentam de 5 (120-150 micrômetros de comprimento) até 12 células (168-288 micrômetros de comprimento). Este segundo tipo de pêlo, muito peculiar, ocorre juntamente com os primeiros, mas em *T. propinqua*, encontramos na raque, no pedicelo e nas bractéolas apenas os do segundo tipo, e nos pedicelos de *T. geniculata*, somente os do primeiro tipo.

Figura 1



Pl.1 — Indumento observado com o auxilio da diafanização: Fig. A — emergência glandular da base da lâmina foliar de *T. valioi*, focalizado num plano mediano; Fig. B — B2-pêlos pluricelulares unisseriados com as células terminais abauladas do pedicelo de *T. obovata*; Fig. C — pêlo pluricelular unisseriado encontrado na raque de *T. ovalifolia*; Fig. D — D1-dois tipos de pêlos diferentes localizados no pedicelo de *T. aristata*.

1.6 — Flor

1.6.1 — Cálice

A prefloração é quincuncial (P1.2: fig. A-F). Schumann (1895) já havia apontado uma prefloração quincuncial-imbricada para a família. As sépalas são quase inteiramente livres, soldadas levemente na base, ovadas ou ovado-triangulares, agudas ou obtusas, externamente pubescentes ou glabras, internamente glabras, com exceção das axilas, na base, onde são providas de emergências glandulares (P1.2: fig. G-G1) do mesmo tipo já descrito para as folhas. A ocorrência dessas emergências glandulares no cálice, já tinha sido assinalada para as espécies de *Asclepiadaceae*, por vários autores, com o nome de "glândulas": Decaisne (1844), Fournier (1885), Schumann (1895), Malme (1900), Hoehne (1916), Meyer (1944), Occhioni (1956), Fontella (1965), Fontella et Valente (1969) e Spellman (1975). Geralmente estas emergências glandulares ocorrem nas espécies de *Asclepiadaceae* em número de 1-4 em cada axila, ou mais raramente podem formar feixes que tomam toda a base da sepala, como em *Oxypetalum pedicellatum* Decaisne, *Oxypetalum cordifolium* (Ventenat) Schlechter e *Oxypetalum patulum* Fournier, segundo Hoehne (1916), ou formar um anel contínuo em toda a base do cálice, como em *Asclepias kuntzei* Schlechter e *Astephanus fallax* (Hicken) Meyer segundo Meyer (1944).

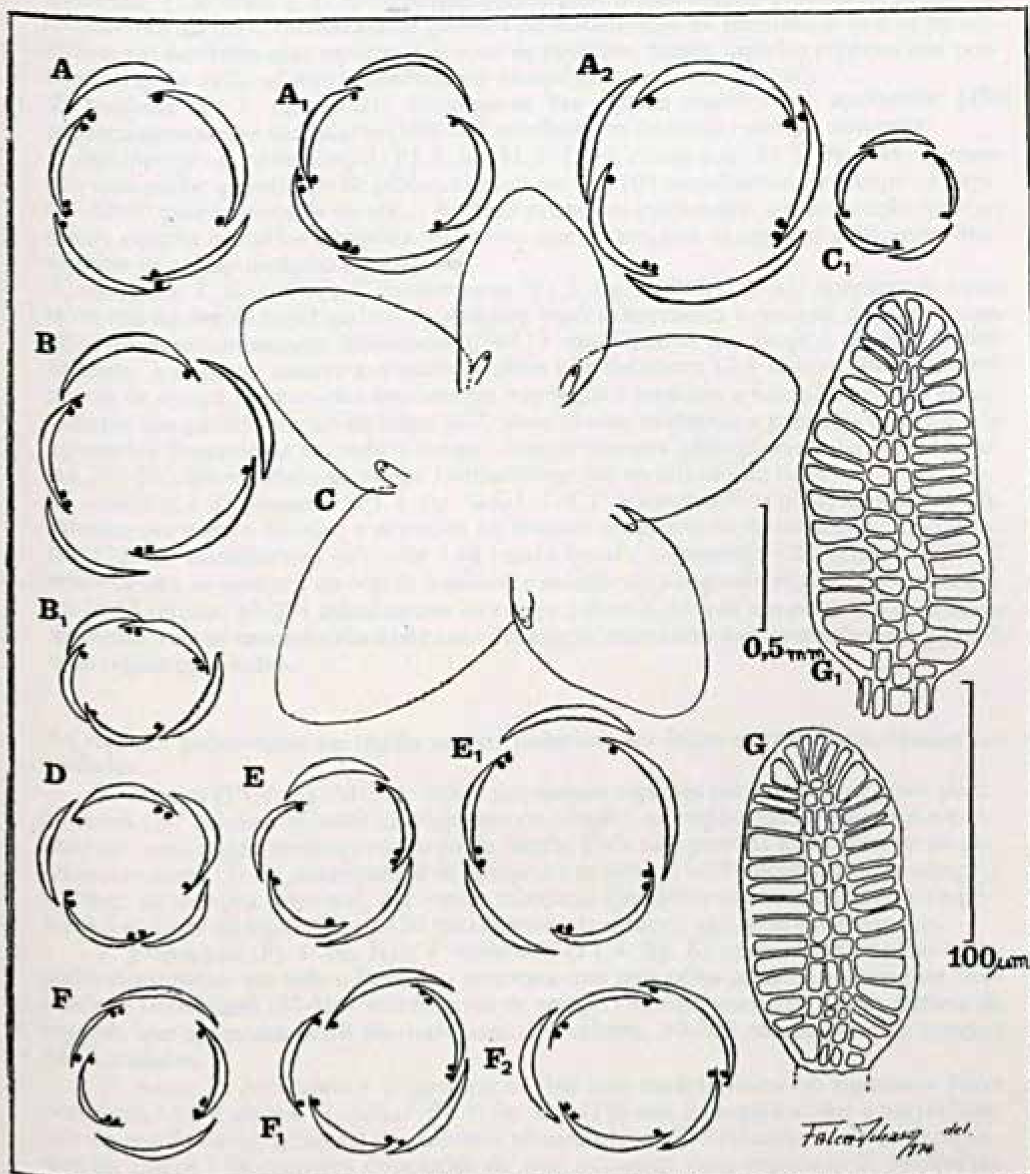
Nas espécies de *Tassadia*, estas emergências glandulares ocorrem em número de 1-2 em cada axila das sépalas, e variam em suas medidas de 81-215 micrômetros de comprimento, por 42-120 micrômetros de largura. Com exceção de *T. martiana, T. castellanosii, T. geniculata, T. emygdioi* e *T. aristata*, todas as especies do gênero seguem o diagrama floral (os pontos representam as emergências glandulares) de *T. grazielae* (P1.2: fig. C-C1), ou seja, as duas sépalas externas são desprovidas de emergências glandulares, as duas mais internas possuem 1 emergência glandular em cada axila e a 5ª sépala é desprovida de emergência glandular na parte que cobre as outras e provida de emergência na parte recoberta. *T. martiana* (P1.2: fig. A) e *T. aristata* (P1.2: fig. F1-F2) são as únicas que apresentam emergências glandulares numa ou nas duas sépalas externas. *T. martiana, T. castellanosii, T. geniculata, T. emygdioi* e *T. aristata* apresentam geralmente suas sépalas mais internas providas de 2 emergências glandulares nas duas axilas, ou pelo menos numa das axilas (P1.2: fig. A-A2, B-B1, D, E-E1, F-F2). A 5ª sépala ou intermediária das espécies *T. castellanosii, T. geniculata e T. emygdioi* segue a característica de *T. grazielae*, mas em alguns casos pode apresentar até 2 emergências glandulares em cada axila, como em *T. martiana* (Pl. 2: fig. A1), ou somente numa das axilas como na própria *T. martiana* (P1.2: fig. A2) e em *T. aristata* (P1.2: fig. F), ou ainda apenas 1 emergência glandular em cada axila, como ocorre em *T. aristata* (P1.2: fig. F2).

1.6.2 — Corola

A corola pode ser rotácea, campanulada, subcampanulada ou urceolada, de prefloração valvar, com exceção de *T. decaisneana*, cuja prefloração é torcida.

1.6.2.1 — Indumento corolino

Externamente a corola é sempre glabra e de modo geral internamente provida de um indumento formado de pêlos pluricelulares unisseriados, unicelulares e papilas. O tubo e a fauce podem se apresentar glabros, puberulentos ou pubescentes. A região axilar dos lacínios pode ser glabra nas espécies: *T. aristata, T. burchellii, T. castellanosii, T. decaisneana, T. emygdioi, T. grazielae, T. leptobotrys, T. martiana, T. obovata, T. ovalifolia* e *T. trailiana* ou pubescente em: *T. burchellii, T. cordata, T. geniculata, T. guianensis, T. obovata, T. propinqua*.



P1.2 — Fig. A-B1, C1, D — F2: Diagramas dos cálices, para mostrar a posição e a quantidade de emergências glandulares; Fig. A-A2 — *T. martiana*; Fig. B-B1 — *T. castellanosii*; Fig. C1 — *T. grazielae*; Fig. D — *T. geniculata*; Fig. E-E1 — *T. emygdioi*; Fig. F-F2 — *T. aristata*; Fig. C — sépalas diafanizadas e distendidas de *T. grazielae*, vendo-se a posição das emergências glandulares correspondentes ao diagrama C1 (não foi desenhada a vascularização). Fig. G-G1 — emergências glandulares das axilas das sépalas de *T. guianensis*, diafanizadas e focalizadas num plano mediano.

Os lacínios da corola vistos pela face interna mostram o ápice e submarginalmente o lado esquerdo e o direito glabros na maioria das espécies, excetuando *T. propinqua*, *T. milanezii*, *T. aristata* e *T. cordata* que apresentam o lado direito provido de pêlos. No restante dos lacínios encontram-se padrões de distribuição do indumento que se peculiarizam em determinadas especies e grupos de especies. Assim, aquelas espécies que possuem a região axilar glabra, poderiam ser divididas da seguinte maneira:

T. trailiana (P1.3: fig. D-D1) distingue-se das demais espécies por apresentar pêlos predominantemente bicelulares (180-135 micrômetros de comp.) do tipo uncinado.

T. leptobotrys, *T. castellanosii* (P1.3: fig. H, F-F2) e *T. aristata* (P1.3: fig. I-I4) apresentam uma maior quantidade de pêlos unicelulares (31-109 micrômetros de compr.) e papilas (12-30 micrômetros de compr.). As duas primeiras evidenciam a distribuição mais ou menos esparsa dos pêlos e papilas, enquanto que *T. aristata* os apresenta dispostos densamente na região mediana e subapical.

T. martiana, *T. emygdioi* e *T. decaisneana* (P1.3: fig. E, B-B1, A-A2) apresentam a parte central da região basal glabra. A primeira espécie apresenta o restante do lacínio com pêlos predominantemente bicelulares (74-115 micrômetros de compr.) agrupados densamente: a segunda mostra em maioria pêlos pluricelulares (2-4 células, 90-186 micrômetros de compr.) agrupados densamente nas regiões mediana e subapical e mais esparsamente nas partes laterais da base; já *T. decaisneana* evidencia a presença de pêlos não agrupados densamente em todo o lacínio, com os maiores pêlos pluricelulares (2-4 células, 210-285 micrômetros de compr.) situados nas partes laterais da base.

T. ovalifolia e *T. grazielae* (P1.3: fig. G-G1, C-C1) apresentam os pêlos agrupados densamente por todo o lacínio; a primeira no entanto apresenta os maiores pêlos (2-5 células, 122-327 micrômetros de compr.) na região basal e os menores (2-3 células, 109-222 micrômetros de compr.) na região mediana e subapical; a segunda espécie apresenta pêlos (4-12 células, 67-271 micrômetros de compr.) distribuídos de um modo mais ou menos uniforme, não se encontrando neste caso diferenças marcantes nas dimensões dos pêlos de uma região para outra.

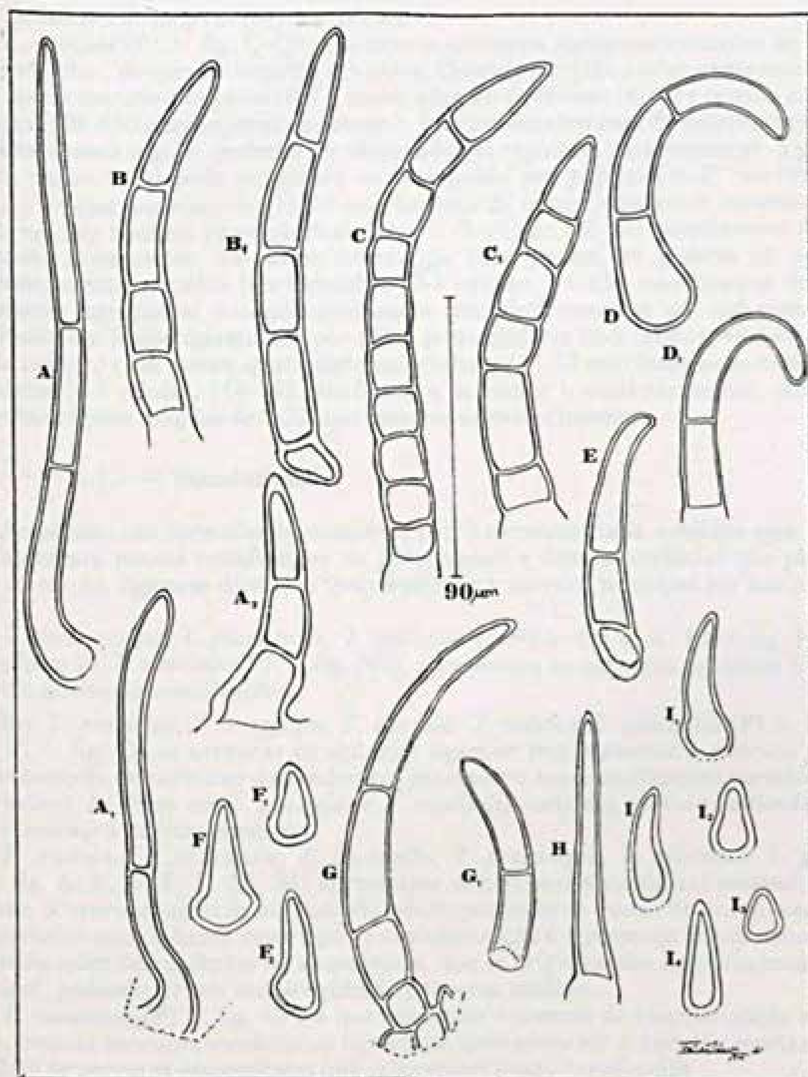
Às espécies pubescentes na região axilar, poderiam ser feitas as referências abaixo formuladas:

T. cordata (P1.4: fig. M-M1) difere das demais espécies por apresentar pêlos pluricelulares (3-7 células 187-450 micrômetros de compr.) na região basal, dispostos esparsamente; uma região mediana com a parte central glabra ou provida esparsamente de pêlos unicelulares (31-71 micrômetros de compr.) e papilas (15-29 micrômetros de compr.) ao longo da nervura principal; e a região subapical formada predominantemente de pêlos unicelulares alongados (240-420 micrômetros de compr.) agrupados densamente.

T. propinqua (P1.4: fig. N) e *T. milanezii* (P1.4: fig. K) apresentam os pêlos agrupados densamente em todo o lacínio; a primeira com seus pêlos predominantemente bicelulares e tricelulares (82-166 micrômetros de compr.) do tipo uncinado é bem distinta da segunda que apresenta pêlos pluricelulares (2-8 células, 50-300 micrômetros de compr.) não uncinados.

T. valioi, *T. geniculata* e *T. guianensis* têm uma característica em comum, a parte central da base é glabra; *T. valioi* (P1.4: fig. L-L1) possui na região axilar e partes laterais da região basal, pêlos em sua maioria pluricelulares (2-3 células- 74-210 micrômetros de compr.) de menores dimensões do que as outras duas espécies; *T. geniculata* (P1.4: fig. J-J2) apresenta na região axilar e partes laterais da base, pêlos pluricelulares (2-3 células, 120-465 micrômetros de compr.) dispostos mais esparsamente e na região mediana, pêlos (1-2 células, 47-78 micrômetros de compr.) agrupados densamente; *T. guianensis* (P1.4: fig. 0-01) é a que apresenta os maiores pêlos localizados na região axilar e partes laterais da região basal, estes (3-7 células, 280-645 micrômetros de compr.) constituem nesta região um indumento bem denso, ao passo que na parte central da região mediana são representados por unicelulares (36-54 micrômetros de compr.) quando esta parte não se apresenta glabra.

Figura 3.



Pl.3 — Indumento da face interna dos lacinios da corola: Fig. A-A2 — *T. decaisneana* (A-A1 — pêlos da parte basal; A2 — da parte mediana); Fig. B-B1 — *T. emygdioi* (B — pêlo da parte mediana; B1 — pêlo da parte subapical); C-C1 — *T. grazielae* (C — pêlo da parte basal; C1 — da parte mediana); Fig. D-D1 — *T. trailiana* (pêlos uncinados, D — da parte basal; D1 da parte subapical); Fig. E — *T. martiana* (pêlo da parte mediana); Fig. F-F2 — *T. castellanosii* (F — pêlo unicelular da parte basal; F-1 — papila na parte subapical; F2 — pêlo unicelular da parte mediana), Fig. G-G1 — *T. ovalifolia* (G — pêlo da parte basal; G1 — pêlo da parte mediana); Fig. H — *T. leptobotrys* (pêlo unicelular da parte basal); Fig. I-14 — *T. aristata* (I — pêlo unicelular da parte basal; I1 — pêlo unicelular da parte mediana, I2 — papila da parte subapical; I3 — papila da parte mediana; I4 — pêlo unicelular da parte subapical).

T. burchellii (P1.5: fig. P-P1) por apresentar nas regiões basal e mediana pêlos pluricelulares (2-4 células, 159-350 micrômetros de compr.) agrupados densamente, destaca-se facilmente de todas as outras espécies.

T. obovata (P1.5: fig. Q-Q7) é a especie que mais apresenta variações de indivíduo para indivíduo, no que diz respeito aos pêlos. Quando a região axilar se apresenta pubescente, aí encontramos os pêlos com o maior número de células (4-18) e com as maiores dimensões (108-850 micrômetros de compr.). Independenetemente da ocorrência ou não do indumento nesta região, poderão ser observadas as seguintes características: a parte central da região basal pode ser glabra ou constituída por papilas (10-27 micrômetros de compr.) e pêlos unicelulares (33-70 micrômetros de compr.) dispostos esparsamente, podendo ocorrer tembém pêlos pluricelulares (2-3 células, 70-161 micrômetros de compr.) agrupados densamente; as partes laterais da base podem ser glabras ou apresentar predominantemente pêlos pluricelulares (2-4 células, 51-138 micrômetros de compr.) densamente agrupados; a região mediana e subapical mostram um indumento denso, constituído em maior quantidade por pêlos pluricelulares (2-3 células, 49-144 micrômetros de compr.) e em menor quantidade unicelulares (31-73 micrômetros de compr.) e pluricelulares (4-5 células, 114-162 micrômetros de compr.); mais raramente, são localizadas nestas regiões, papilas de 9-27 micrômetros de comprimento.

1.6.2.2 — **Vascularização**

As pétalas são formadas basicamente por 3 nervuras: uma mediana que, via de regra, apresenta poucas ramificações na parte apical e duas secundárias que partindo do tubo da corola, ligam-se direta ou indiretamente à nervura principal em sua parte superior.

T. decaisneana, *T. guianensis*, *T. leptobotrys* (P1.6: fig. F, K; P1.7: fig. P) e alguns exemplares de *T. obovata* (P1.7: fig. N4), apresentam as nervuras principal e secundárias sem quaisquer ramificações.

Em *T. grazielae*, *T. emygdioi*, *T. cordata*, *T. valioi* e *T. ovalifolia* (P1.6: fig. G, H, I, J; P1.7: fig. O) as nervuras secundárias ligam-se indiretamente à nervura principal, por intermédio de nervuras descendentes (geralmente com ramificações curtas e voltadas para baixo). Às vezes em *T. grazielae* e *T. ovalifolia*, uma das nervuras secundárias liga-se diretamente à nervura mediana.

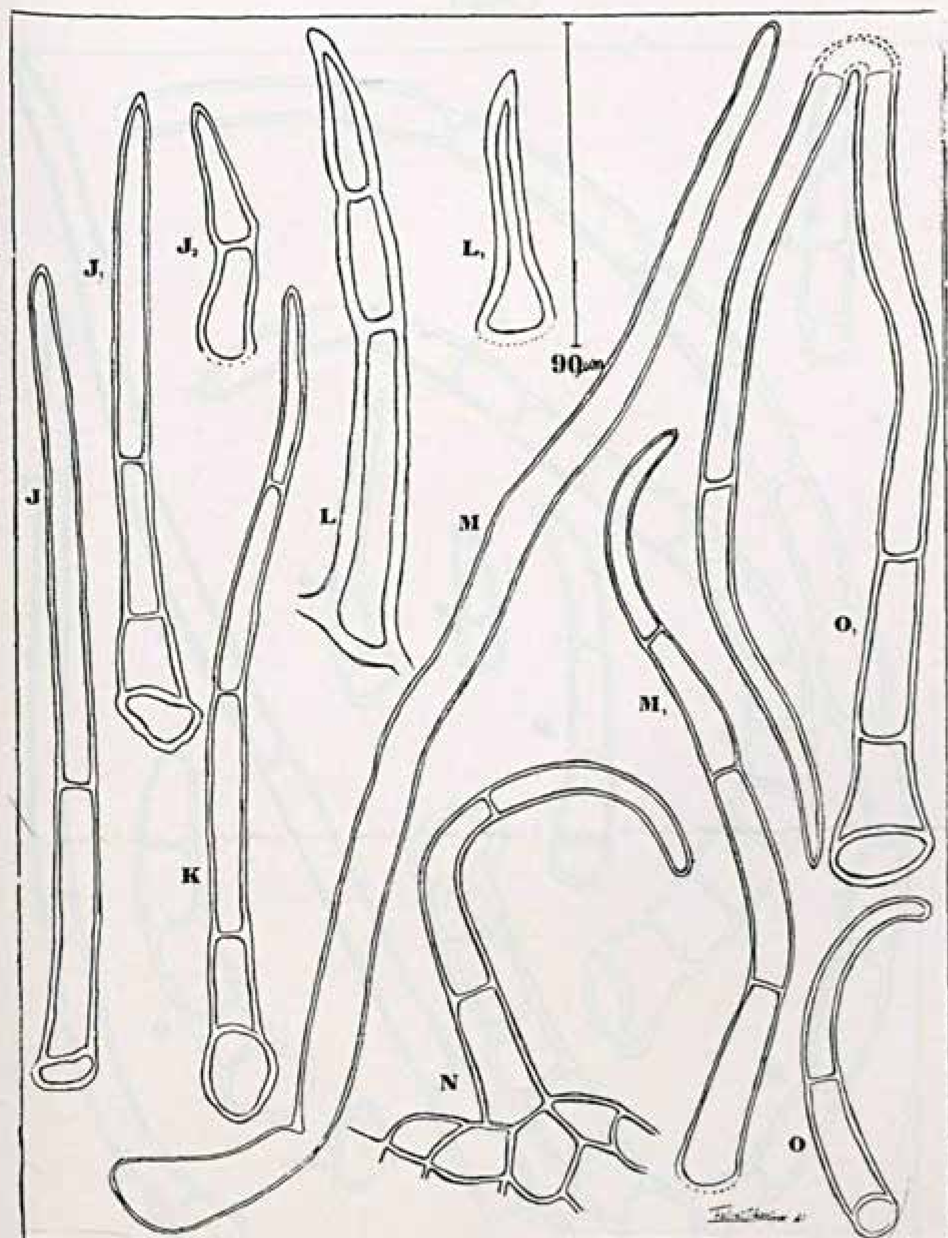
T. trailiana, *T. martiana*, *T. burchellii*, *T. propinqua*, *T. aristata* e *T. geniculata* P1.6: fig. A, B, D, E, L, L1, M) apresentam as nervuras secundárias soldando-se, diretamente, à nervura mediana ou, indiretamente, por meio de outras nervuras acessórias. A característica mais saliente neste tipo de vascularização é a presença de um maior número de ramificações descendentes ou ascendentes, que se originam das nervuras secundárias e principal, podendo formar com freqüência pequenas malhas.

T. milanezii (P1.6: fig. C) é a que apresenta o sistema de vascularização mais complexo, com as nervuras secundárias ligando-se indiretamente à nervura mediana por intermédio de nervuras descendentes que se mostram muito ramificadas.

Em *T. obovata* e *T. castellanosii* (P1.7: fig. N-N6, Q) as nervuras secundárias, na maioria das vezes, ligam-se diretamente à parte apical da nervura mediana e apresentam frequentemente ramificações curtas e descendentes, muito raramente ascendentes ou formando malhas. A nervura principal, também apresenta algumas vezes, pequenas ramificações.

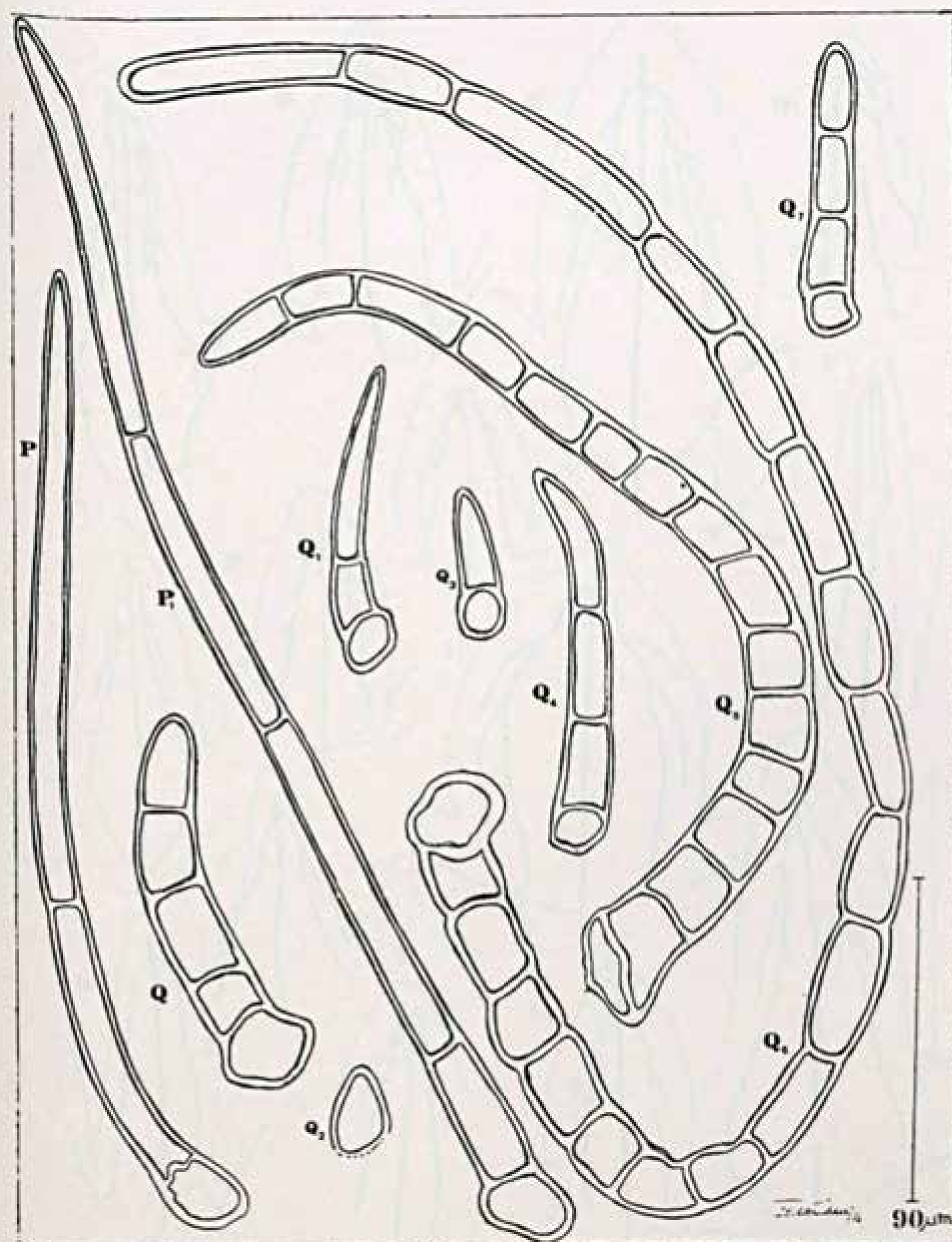
1.6.3 — **Corona**

A corona é uma estrutura situada entre a corola e o ginostégio, que ocorre em todos os gêneros brasileiros de *Asclepiadaceae*, com exceção de *Astephanus* R. Brown, *Hemipogon* Decaisne e *Nautonia* Decaisne.

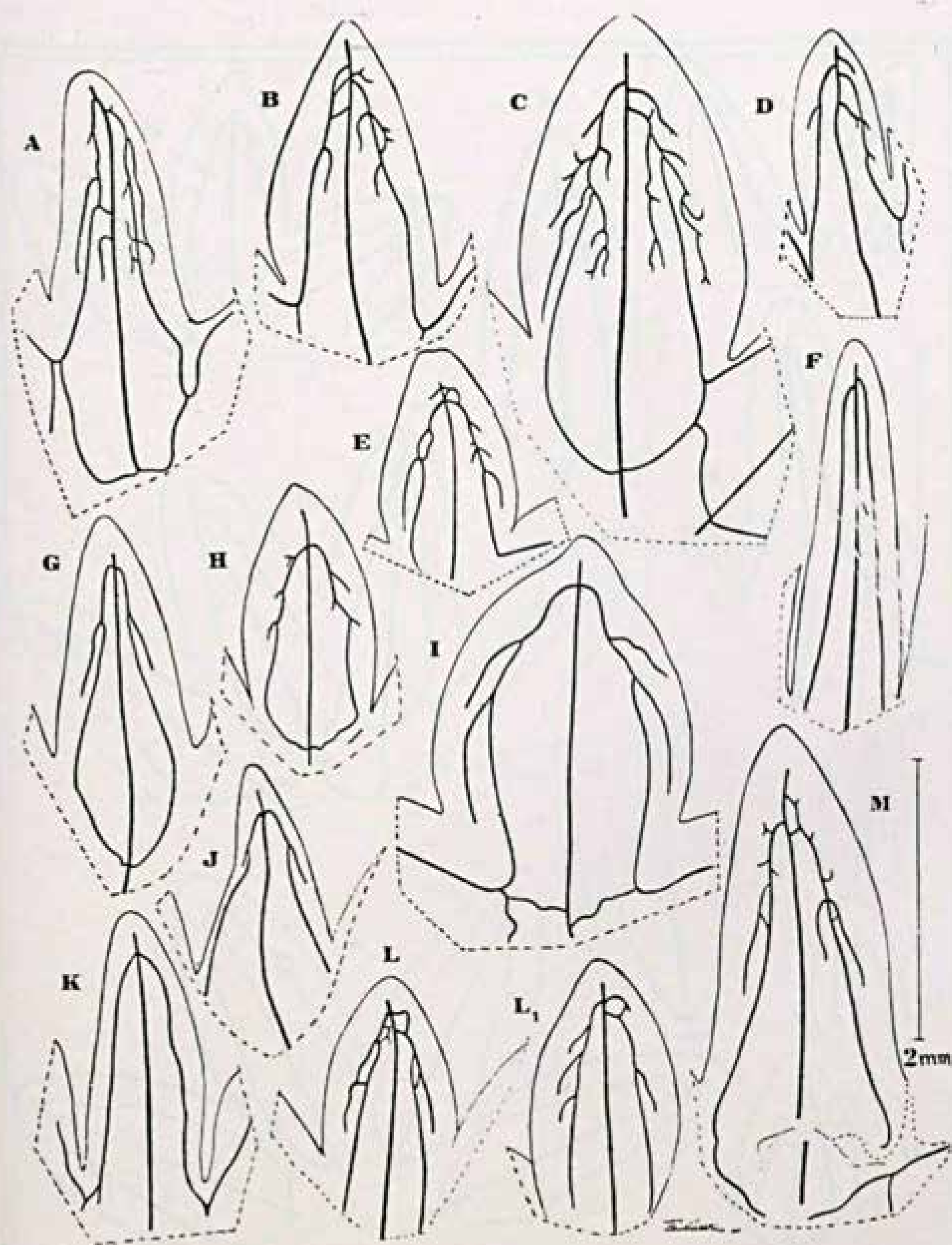


P1.4 — Indumento da face interna dos lacínios da corola: fig. J-J — *T. geniculata* (J-J 1 — pêlos que ocorrem nas partes laterais e axilares; J2 — pêlo da parte mediana); fig. K — *T. milanezii* (pêlo da parte basal); L-L1 — *T. valioi* (L — pêlo da parte basal; L1 — pêlo da parte subapical); fig. M-M1 — *T. cordata* (M — pêlo unicelular da parte subapical; M1 — pêlo da parte basal); fig. N — *T. propinqua* (pêlo uncinado da parte basal); 0-01 — *T. guianensis* (0 — pêlo da parte subapical; 01 — pêlo das partes laterais da base e axilas).

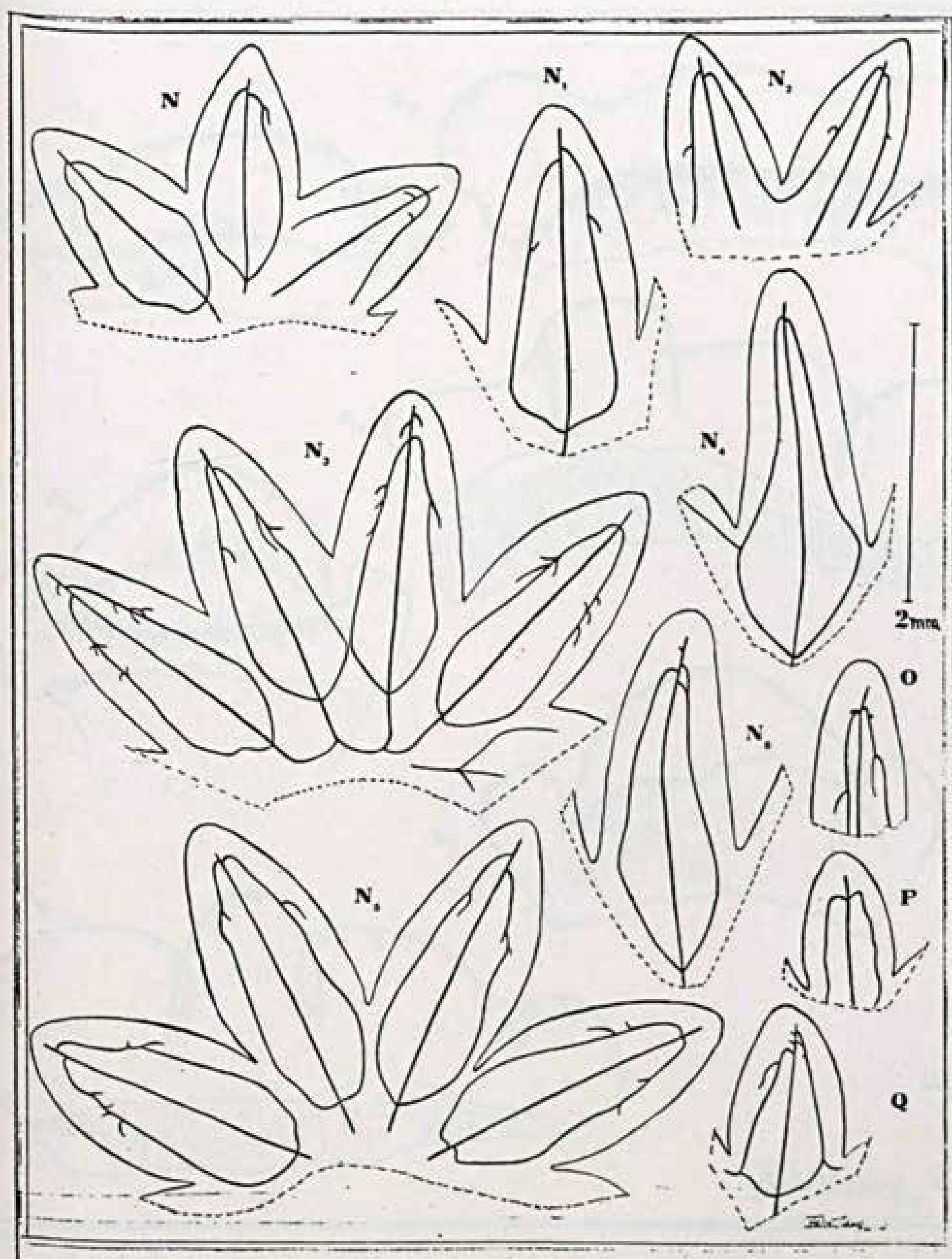
Figura 5.



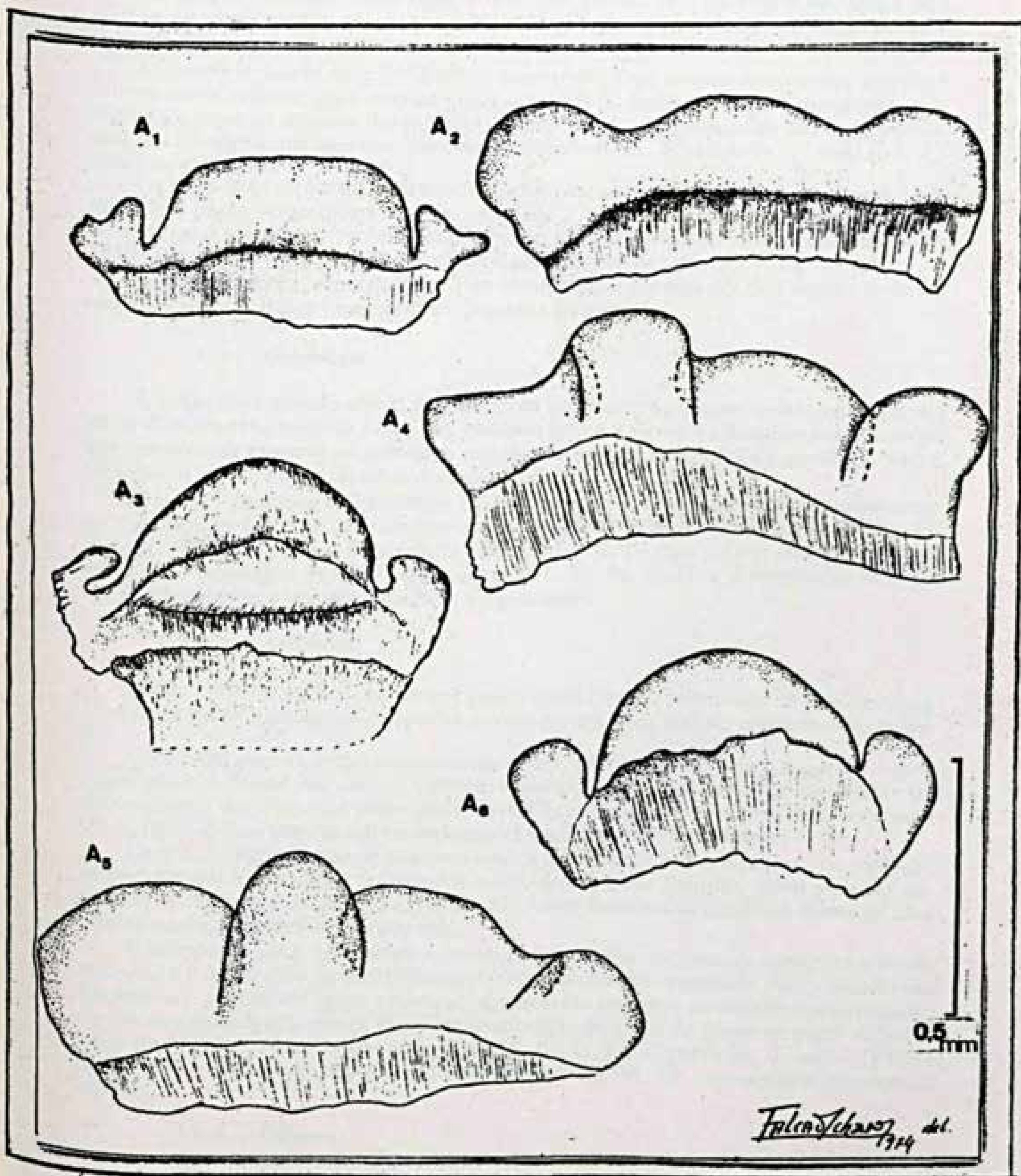
P1.5 — Indumento da face interna dos lacínios da corola; fig. P-P1 — *T. burchellii* (pêlos da parte mediana); Q-Q7 — *T. obovata* (Q, Q7 — pêlos das partes laterais da base; Q1, Q3 — pêlos da parte mediana; Q2 — papila da parte subapical; Q4 — pêlo da parte subapical; Q5-Q6 — pêlos das partes axilares).



P1.6 — Lacínios da corola diafanizados, mostrando a vascularização. Fig. A — *T. trailiana*; fig. B — *T. martiana*; fig. C — *T. milanezii*; fig. D — *T. burchellii*; fig. E — *T. propinqua*; fig. F — *T. decaisneana*; fig. G — *T. grazielae*; fig. H — *T. emygdioi*; fig. I — *T. cordata*; fig. J — *T. valioi*; fig. K — *T. guianensis*; fig. L — *T. aristata*; fig. L1 — *T. aristata*; fig. M — *T. geniculata*.



Pl.7 — Lacínios da corola diafanizados, mostrando a vascularização: Fig. N- 6 — *T. obovata*; fig. O — *T. ovolifolia*; fig. P — *T. leptobotrys*; fig. Q — *T. castellanosii*.



Pl.8 — Segmentos da corona diafanizados e isolados de *T. obovata* para mostrar a variação; fig. A1-A3, A6 — segmentos trilobulados; fig. A2 — segmento de uma corona aneliforme; fig. A4, A5 — segmentos intermediários entre a corona trilobulada e aneliforme.

No *gênero Tassadia*, cada espécie tem uma corona bem característica, razão pela qual foi estudada usando-se o processo da diafanização, que evidenciou a união dos seus segmentos na base e uma estrutura sem vascularização.

A corona se insere internamente no ginostégio, logo abaixo da base das anteras e externamente na parte mais inferior do tubo da corola. Pode ser simples, constando de 5 segmentos como na maioria das espécies ou pode ser dupla, constituída por 5 segmentos externos e 5 segmentos internos, como em *T. castellanosii*, *T. milanezii*, *T. martiana*, *T. ovalifolia* e *T. aristata*.

Os segmentos coroninos podem sofrer pequenas variações em seu comprimento e largura, mas muito raramente na forma, como em *T. obovata* onde encontramos, ora uma corona com 5 segmentos trilobulados (P1.8: fig. A1, A3 e A6), ora uma corona aneliforme (P1.8: fig. A2) ou estruturas intermediárias entre estes dois tipos (P1.8: fig. A4 e A5).

A importância da forma da corona na identificação das espécies de *Tassadia* pode ser verificada nas descrições e estampas encontradas no texto.

1.6.4 — **Ginostégio**

A união dos estames entre si e a ligação da parte interna e superior das anteras com a parte dilatada resultante da fusão dos estiletes, forma a estrutura denominada *ginostégio* que compreende também os apêndices membranáceos das anteras. Esta estrutura ocorre em todas as espécies da subfamília *Asclepiadoideae*.

A relação da altura do ginostégio em comparação com a corona é muito importante na identificação das espécies. Citando como exemplos temos *T. trailiana* (P1.28: fig. F), *T. valioi* (P1.24: fig. D) e *T. burchellii* (P1. 18: fig. C, D) cuja corona oculta totalmente ou quase o ginostégio; já em *T. leptobotrys* (P1. 46: fig. C, D) e *T propinqua* (P1. 40: fig. B, E), a corona é bem mais baixa que o ginostégio.

1.6.5 — **Androceu**

Como a terminologia das anteras é pouco conhecida, é apresentado na plancha 9, fig. D, o esquema de uma antera com todas as suas partes, para melhor compreensão do texto.

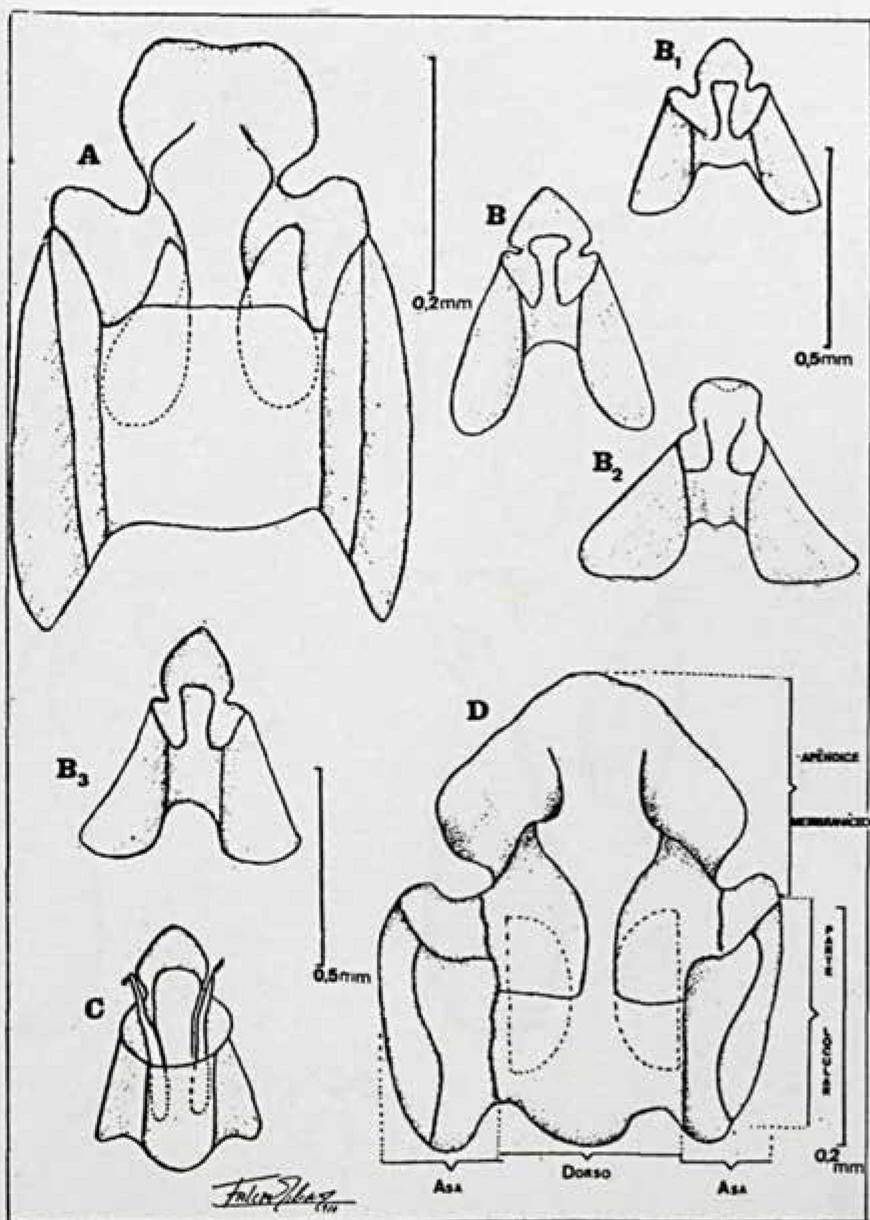
Os lóculos com as respectivas polínias (P1.9: fig. A, C, D) ficam situados no dorso das anteras. A forma das anteras também representa uma característica importante na determinação das *Tassadia* como pode ser verificado no texto. Porém, em *T. obovata* (P1.9: fig. B-B3) as anteras sofrem algumas variações quanto à morfologia.

De maior importância que as anteras, para a identificação das espécies, são a forma e as medidas dos transladores (caudículas e retináculo) e das polínias, como pode ser observado no texto e pelas planchas (10, 11, 12), cujos desenhos foram feitos dentro de uma mesma escala, para melhor comparação.

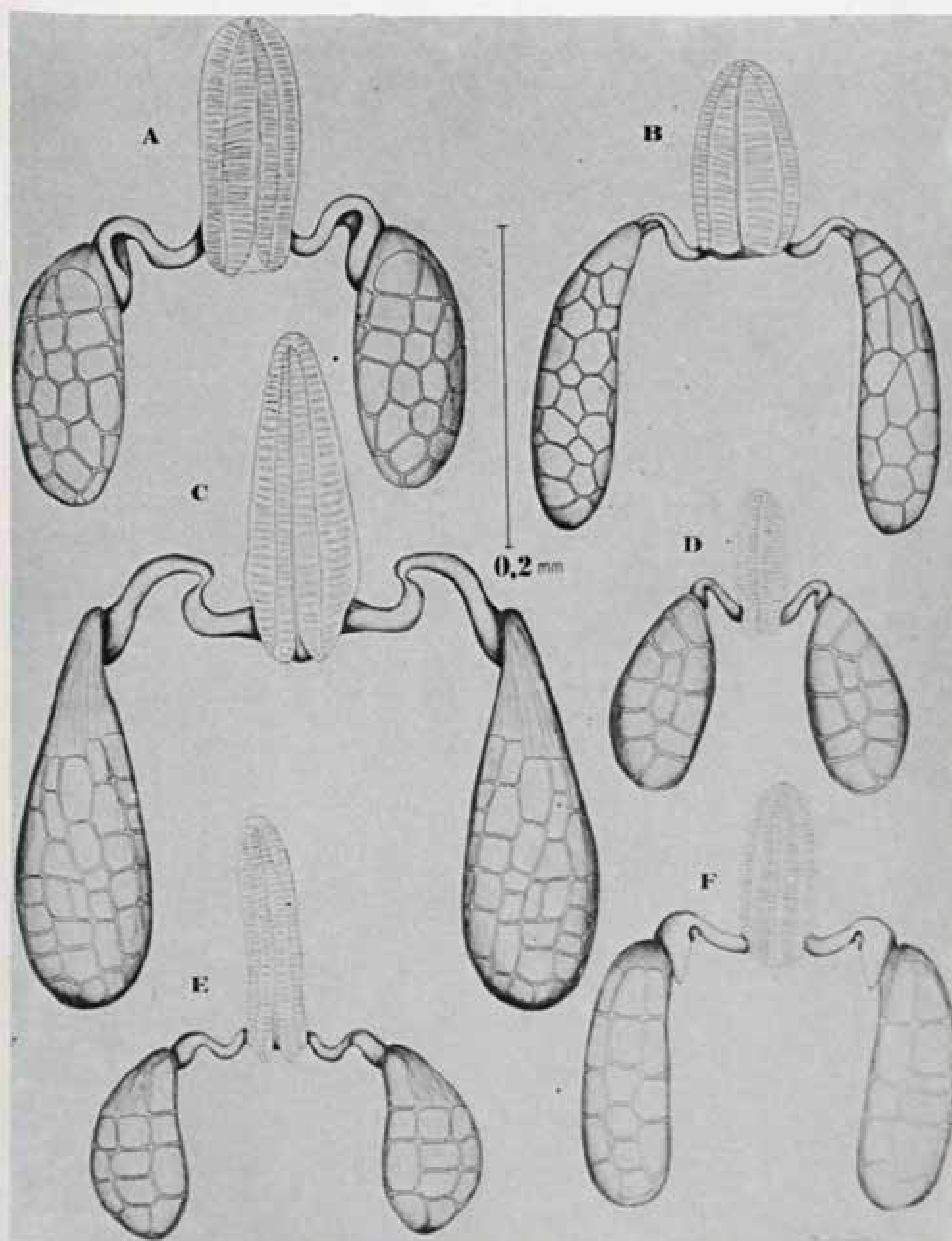
O retináculo varia de oblongo a linear ou lanceolado, mas nunca apresenta a forma orbicular e é desprovido na parte central de uma membrana reticulada. As caudículas são constituídas, apenas, de corpo principal, desprovidas portanto de membrana reticulada. As polínias podem em muitos casos ser destituídas de grãos de pólen na parte superior como em: *T. martiana*, *T. castellanosii* (P1.10: fig. C, E), *T. grazielae*, *T. valioi*, (P1.11: fig. H, J, L), *T. leptobotrys* e *T. obovata* (P1.12: fig. M, Q), ao contrário das demais espécies.

1.6.6 — **Gineceu**

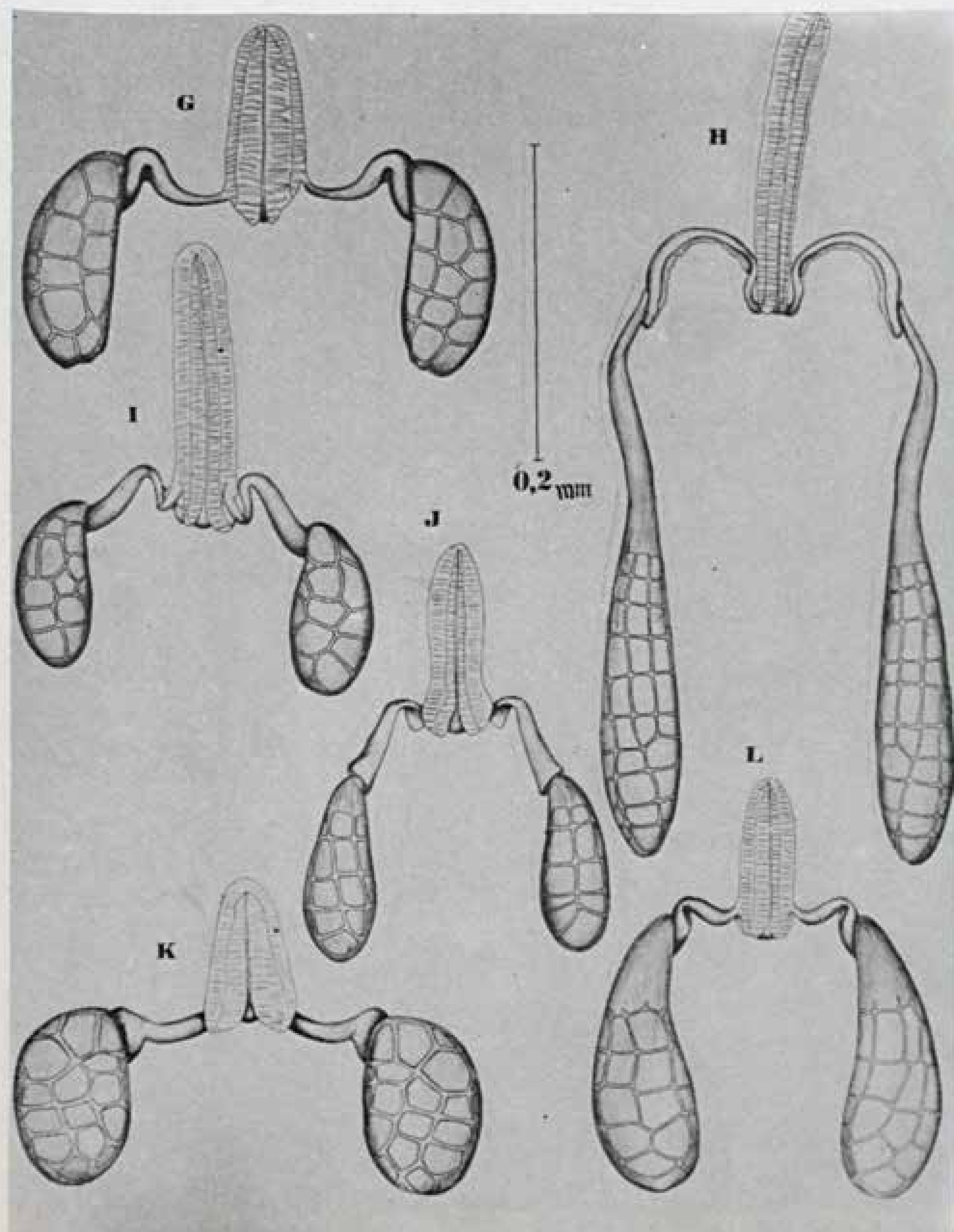
Os ovários e estiletes seguem as características da família e por isso não são utilizados na diagnoses dos gêneros e espécies. Já o estigma é importante tanto na classificação dos gêneros, como na das espécies; em *Tassadia* é mamilado e oculto pelos apêndices membranáceos das anteras, com exceção de *T. guianensis* e *T. propinqua*.



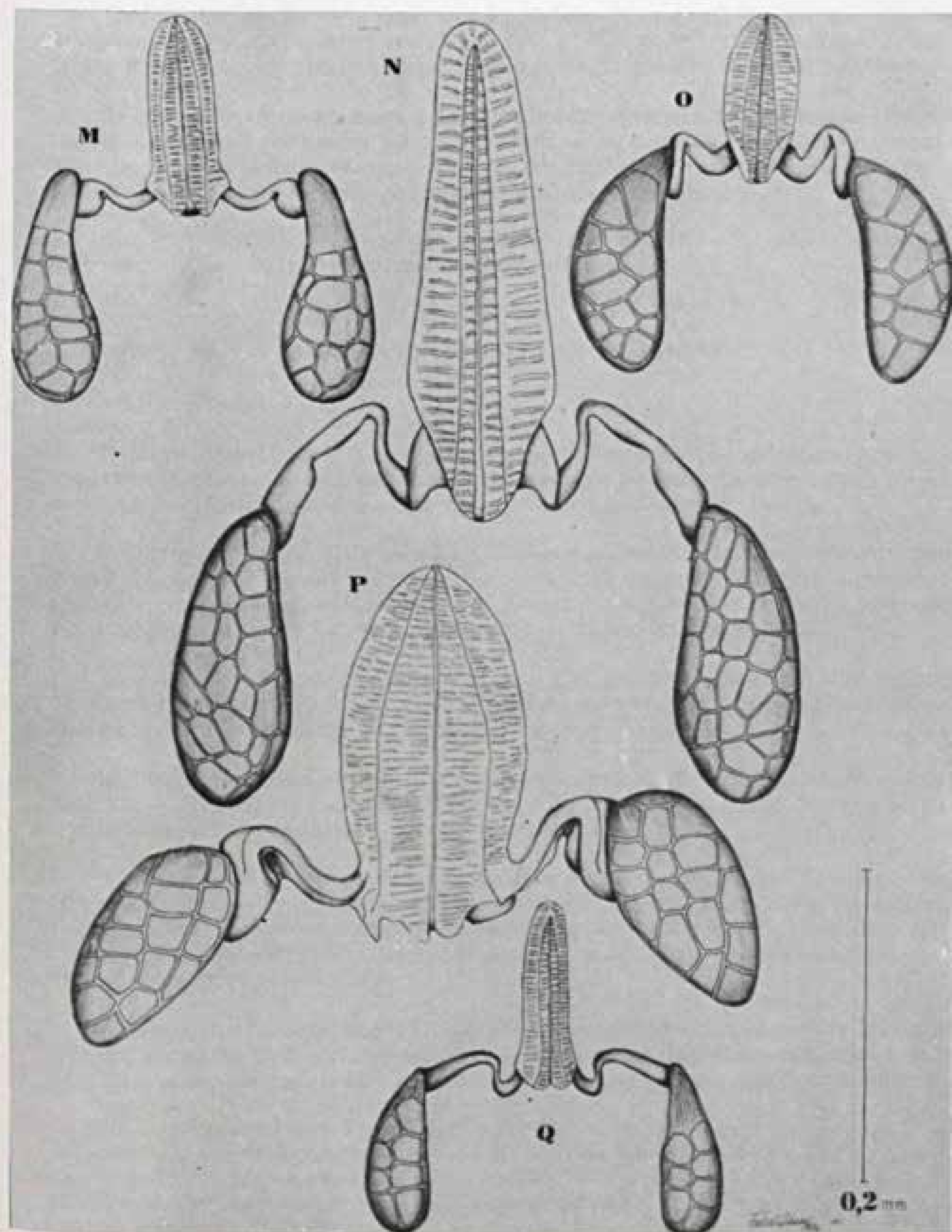
Pl.9 — Anteras, fig. A — *T. leptobotrys*, face interna, mostrando a posição das polínias nos lóculos; fig. B, B3 — *T. obovata*, face externa, evidenciando a variação das anteras; fig. C — *T. ovalifolia*, face interna, mostrando a posição das polínias nos lóculos; fig. D — *T. propinqua*, face externa, com a indicação das partes da antera e a posição das polínias.



Pl.10 — Transladores e polínias; fig. A — *T. guianensis*; fig. B — *T. trailiana*; fig. C — *T. martiana*; fig. D — *T. decaisneana*; fig. E — *T. castellanosii*; fig. F — *T. geniculata*.



P.11 — Transladores e polinias; fig. G — *T. propinqua*; fig. H — *T. ovalifolia*; fig. I — *T. emygdioi*; fig. J — *T. grazielae*; fig. K — *T. cordata*; fig. L — *T. valioi*.



Pl.12 — Transladores e polinias; fig. M — *T. leptobotrys*; fig. N — *T. milanezii*; fig. O — *T. burchellii*; fig. P — *T. aristata*; fig. Q — *T. obovata*.

1.7 — **Fruto**

Os folículos são lisos e pubescentes ou glabros. Na maioria das espécies são linear-lanceolados ou lanceolados e providos de um pedicelo, porém em *T. trailiana, T. ovalifolia* e *T. milanezii*, apresentam-se obliquamente suborbiculares, sésseis ou subsésseis.

As sementes possuem a parte dorsal geralmente convexa e a parte ventral côncava, são frequentemente verrugosas, de margens inteiras ou denteadas e variam de ovadas à oblongas. Podem possuir, como na maioria das espécies, um tufo de pêlos alongados (coma) na extremidade superior ou serem desprovidas dos mesmos.

Endosperma escasso, cartilaginoso; embrião reto, com cotilédones planos, foliáceos e radícula curta, conforme as caractetísticas da família.

2 — TRATAMENTO TAXONÔMICO

2.1 — **Posição**

Decaisne (1844) incluiu *Tassadia* na Tribus *Asclepiadeae* por apresentar principalmente entre outros caracteres, políneas pendentes e, por possuir uma corona dupla e flores diminutas, na Divisio *Ditassa* Endlicher, juntamente com *Ditassa* R. Brown.

Bentham et Hooker (1876) incluiram *Tassadia* na Subordo II. *Euasclepiadeae* Bentham *et* Hooker, por possuir polínias e não pólen granuloso e na Tribus III. *Cynancheae* Endlicher entre os gêneros *Metastelma* R. Brown e *Blepharodon* Decaisne, principalmente, pela presença de polínias pendentes e solitárias nos lóculos das anteras.

Fournier (1885) situou *Tassadia* na Tribus *Catophorae* Fournier por suas polínias pendentes e na Subtribus *Synthetostephanae* Fournier, entre os gêneros *Glaziostelma* Fournier e *Sattadia* Fournier, pela presença de uma corona dupla.

Baillon (1890) levando em consideração principalmente, a ocorrência de polínias pendentes e solitárias em cada lóculo das anteras do gênero *Tassadia* colocou-o na Séries I. *Asclepiadeae*, entre os gêneros *Metastelma* e *Sattadia*.

Schumann (1895) incluiu *Tassadia* na Subfamília *Cynanchoideae* Schumann por apresentar polínias e retináculo, na Tribus *Asclepiadeae* por possuir polínias pendentes e na Subtribus *Asclepiadinae* entre os gêneros *Metastelma* e *Ditassa*, pela prefloração valvar, caudículas sem cornículos laterais e corona desenvolvida, com os segmentos livres entre si ou somente soldados na base.

Woodson (1941) considerou *Tassadia* como um sinônimo de *Cynanchum* L.- incluindo este gênero na Tribus *Asclepiadeae* devido à presença de polínias pêndulas, com as faces aplanadas ou arrendondadas e uniformente férteis na inserção com os transladores.

Não concordamos com o ponto de vista de Woodson, acima exposto, porque: 1.º — Woodson não transferiu nenhuma espécie de *Tassadia* para o gênero *Cynanchum*, pois não chegou a estudar, nem os "typi", nem as coleções de *Tassadia*; 2.º — não possuia um profundo conhecimento sobre as espécies de *Asclepiadaceae* da América do Sul, para incluir na sinonímia de *Cynanchum* vários gêneros; 3.º — *Tassadia* foi considerado como um bom gênero, todos os autores clássicos que estudaram a família *Asclepiadaceae* e mais recentemente, por Malme (1927) (1939) e Jonker (1940); 4.º — *Tassadia* é bem distinto dos demais gêneros da família, principalmente por apresentar flores dispostas em pleiotir-

sos ou tirsos axilares, retináculo oblongo, linear ou lanceolado, desprovido na parte central de uma membrana reticulada, caudículas providas apenas de corpo principal e estigma geralmente mamilado.

Analisando os sistemas de classificação da família *Asclepiadaceae*, verifica-se que a estrutura de todos eles se fundamenta nos sistemas elaborados por Robert Brown (1810) e Endlicher (1838).

Tanto o de Decaisne (1844), como os de Bentham *et* Hooker (1876), Fournier (1885), Baillon (1890), Schumann (1895), Woodson (1941) e Wagenitz (1964) refletem a filosofia dos dois primeiros sistemas, modificando-se, apenas, as denominações das categorias, que ora são grupos- ora subordens, tribos, séries ou subfamílias.

O sistema elaborado por Wagenitz (1964) e publicado na última edição do "Syllabus der Pflanzenfamilien" é o que reúne maior clareza, objetividade e simplicidade em sua exposição, daí ter sido o escolhido para base de nossos trabalhos.

Nesse sistema de classificação, as *Asclepiadaceae* são divididas em duas subfamílias: *Periplocoideae* (R. Brown) Schumann e *Asclepiadoideae*. Na segunda subfamília, foram incluídas as tribos: *Asclepiadeae*, *Secamoneae* (Endlicher) Decaisne, *Marsdenieae* Bentham *et* Hooker (*Tylophoreae* p.p.), *Ceropegieae* Bentham *et* Hooker (*Tylophoreae* p.p.) e *Gonolobeae* Endlicher.

Embora Wagenitz não tivesse citado o gênero *Tassadia* está subtendido que, pelas suas polínias, filetes curtos soldados ao gineceu, anteras com 1 saco polínico em cada teca, transladores com 1 retináculo e duas caudículas, cada qual com uma polínia, ele deva ser incluído na subfamília *Asclepiadoideae*, e pelas polínias pendentes, na tribo *Asclepiadeae*, próximo aos gêneros *Ditassa* R. Brown, *Stenomeria* Turczaninow e *Metastelma* R. Brown.

Podemos separar esses gêneros pelos seguintes caracteres:

A — Flores dispostas em pleiotirsos ou tirsos axilares.
  B — Estigma rostrado e glabro; retináculo orbicular ou quase, possuindo na parte central uma membrana reticulada . . . . *Stenomeria* Turczaninow.
  BB — Estigma mamilado e, quando rostrado, pubescente; retináculo de oblongo a linear, desprovido na parte central de membrana reticulada . . . . *Tassadia* Decaisne.
AA — Flores dispostas em cimeiras umbeliformes extra-axilares e alternas.
  C — Corona simples . . . . *Metastelma* R. Brown.
  CC — Corona dupla . . . . *Ditassa* R. Brown.

2.2 — Descrição do Gênero

Tassadia Decne.

Decaisne in DC. prodr. 8:579.1844; Bentham *et* Hooker, Gen. P1.2: 756.1876; Fournier *in* Mart. F1. Bras. 6 (4): 227.1885; Baillon, Hist. P1.10: 250.1890; Schumann *in* Engler *et* Prantl, Nat. Pflanzenf. 4 (2): 242.1895; Jonker *in* Pulle, A. F1. Suriname, IV (II). Meded. Kol. Inst. Amst. 30 (11): 353.1940.

= *Madarosperma* Bentham *in* Bentham *et* Hooker, Gen. P1.2:1241.1876; Fournier *in loc. cit.* 212; Baillon, *loc. cit.* 252; Schumann *in loc. cit.* 240. *(Holotypus-Madarosperma trailiana* Bentham *in loc. cit.) Syn. nov.*

= *Glaziostelma* Fournier *in loc. cit.* 227; Baillon, *loc. cit.* 252; Schumann *in loc. cit.* 259. (*Holotypus-Glaziostelma ovalifolium* Fournier *in loc. cit.*). *Syn nov.*

Plantas volúveis. Folhas pecioladas, com as lâminas providas na página superior, junto à inserção do pecíolo, de 2-3 pêlos glandulares. Flores dispostas em pleiotirsos ou tirsos axilares, opostos ou alternos, ocorrendo frequentemente com estes tipos, cimeiras umbeliformes axilares ou extra-axilares que podem ainda estar dispostas em râmulos floríferos áfilos. Estas cimeiras são providas na base de 1-2 brácteas lanceoladas ou ovadas, agudas ou obtusas, externamente pubescentes e internamente glabras. Cálice quincuncial, com as sépalas providas geralmente na face interna, junto às axilas, de 1-2 emergências glandulares. Corola geralmente de prefloração valvar, rotácea, campanulada, subcampanulada ou urceolada, externamente glabra, internamente provida de um indumento muito variável, porém com o tubo freqüentemente glabro; lacínios erectos, patentes ou reflexos, oblongos ou ovado-oblongos, portadores de uma nervura mediana e duas secundárias. Corona simples ou dupla, inserindo-se internamente no ginostégio e externamente na parte mais inferior do tubo da corola. Ginostégio séssil, oculto pela corona ou nitidamente visível. Retináculo oblongo, linear ou lanceolado, desprovido na parte central de uma membrana reticulada. Caudículas providas apenas de corpo principal. Estigma geralmente mamilado e oculto pelos apêndices membranáceos das anteras. Folículo liso, linear-lanceolado, lanceolado ou suborbicular. Sementes geralmente ovadas ou oblongas, freqüentemente verrugosas, providas ou não de coma, com a parte dorsal convexa e a parte ventral côncava.

Lectotypus-Tassadia obovata Decaisne.

T. obovata foi escolhida como espécie genérica, por apresentar detalhes que constam na descrição original de *Tassadia* não apresentados nas descrições de outras espécies por Decaisne, como "râmulos floríferos numerosos e massas polínicas pêndulas com o ápice atenuado presas por funículos geniculados".

O gênero *Madarosperma* foi criado por Bentham (1876) *in* Bentham *et* Hooker, que colocou este gênero na Subordo II. *Euasclepiadeae* Bentham *et* Hooker por possuir polínias e não pólen granuloso e na Tribus *Cynancheae* Endlicher por apresentar polínias pendentes e solitárias nos lóculos das anteras. *Madarosperma*, monotípico na época em que foi descrito, foi incluído por Bentham entre *Stenomeria* e *Blepharodon*, que o distinguiu dos demais gêneros pela corola quase legeniforme, sementes desprovidas de coma, declarando também que as flores eram dispostas em cimeiras ou fascículos axilares.

Fournier (1885) incluiu *Madarosperma* na Tribus *Catophorae* Fournier e na Subtribus *Metastelmatae* Fournier ao lado do gênero *Husnotia* Fournier. A Subtribus *Metastelmatae* Fournier se distingue da Subtribus *Synthetostephanae* Fournier (da qual faz parte o gênero *Tassadia*) por sua corona simples. O referido autor, abaixo da redescrição de *Madarosperma*, fez duas observações; na primeira disse que "freqüentemente os botões florais deste gênero, que são lesados por insetos, aparecem largamente ovóides, e, quando abertos, ostentam uma corola extravagante, com tubo muito longo. O mesmo já foi anteriormente observado pelo ilustre Decaisne em *Tassadia leptobotrys* e também pelo célebre Bentham, no gênero *Sphaerocodon*". Na segunda observação, informa "que descreveu duas espécies, porém, com uma certa dúvida".

Quanto à primeira observação, podemos dizer que verificamos a ocorrência de tais botões lesados por insetos em *Tassadia trailiana* e em *Tassadia propinqua*, mas não em *Tassadia leptobotrys*. Em relação à segunda observação, devemos ressaltar que a dúvida de Fournier tinha fundamento, pois das duas espécies por ele descritas como novas, uma (*Madarosperma aripecurense*) ficou como sinônimo de *Tassadia martiana* e a outra (*Madarosperma confusum*) foi excluída do gênero *Tassadia* por pertencer ao gênero *Ditassa*.

Baillon (1890) redescreveu *Madarosperma* Bentham, incluindo-o na Series *Asclepiadeae* entre os gêneros *Scyphostelma* Baillon e *Blepharodon*.

Schumann (1895) redescreveu o gênero *Madarosperma* apontando somente uma espécie, ou seja, *Madarosperma trailiana*. Incluiu o referido gênero na Subfamília *Cynanchoideae* Schumann, Tribus *Asclepiadeae* e Subtribus *Asclepiadinae*, entre os gêneros *Stenomeria* e *Metastelma*.

O gênero *Glaziostelma* foi descrito originalmente por Fournier (1885) que o incluiu na Tribus *Catophorae* e Subtribus *Synthetostephanae*, distinguindo-o de *Tassadia* por apresentar caudículas hipocrepiformes. Fournier fez uma boa descrição dos transladores e polínias de *Glaziostelma*, porém se enganou ao afirmar que era um subarbusto erecto, que as flores eram dispostas em cimeiras fasciculadas axilares e que o cálice não tinha glândulas. Além de ser uma planta volúvel, as sépalas apresentam pêlos glandulares em suas axilas, fatos aliás já mencionados por Schumann (1895).

Baillon (1890) redescreveu *Glaziostelma* e o incluiu na Series *Asclepiadeae* entre os gêneros *Scyphostelma* Baillon e *Lagoa* Durand.



Pl. 13 — Distribuição geográfica do gênero *Tassadia* Decne

Schumann (1895) incluiu o gênero *Glaziostelma* Fournier na Subfamília *Cynanchoideae* Schumann, Tribus *Asclepiadeae* e, por imaginar que o referido gênero tinha prefloração torcida, colocou-a na Subtribus *Cynanchinae* (Endlicher) Schumann, ao lado do gênero *Decanema* Decaisne.

Temos observado que, em algumas *Asclepiadaceae*, o fruto não é caráter bastante forte para distinguir um gênero do outro. Assim, temos frutos extremamente semelhantes entre dois gêneros completamente distintos (inclusive de tribos diferentes) como por exemplo em *Oxypetalum wightianum* Hooker et Arnott e *Matelea maritima* (Jacquin) Woodson, cujo epicarpo é coberto em toda extensão por projeções ou gibas tuberculadas.

Quanto à presença de coma, achamos por bem, não dar muita ênfase a essa característica, pois recentemente Fontella et Marquete (1975) descreveram *Astephanus grazielae*, uma espécie com sementes desprovidas de coma, num gênero (*Astephanus* R. Brown) cujo fruto era caracterizado pela presença de um tufo de pêlos, numa das extremidades das sementes.

Após o exame de um maior número de exemplares do que o estudado pelos autores dos gêneros *Madarosperma* e *Glaziostelma*, verificamos que as espécies desses táxons possuem as flores dispostas em tirsos axilares alternos ou opostos, ocorrendo freqüentemente com este tipo, cimeiras umbeliformes ou corimbiformes, axilares ou extra-axilares, que podem ainda se encontrar dispostas em râmulos floríferos áfilos. Além dessa característica, apresentam outras que são comuns ao gênero *Tassadia* daí a inclusão deles na sua sinonimia.

Etimologia — o nome *Tassadia* é um anagrama do gênero *Ditassa* R. BR.

Distribuição geográfica: gênero exclusivo da faixa neotropical, ocorrendo nos seguintes países: COSTA RICA, TRINIDAD, PANAMÁ, BOLÍVIA, PERU, EQUADOR, COLÔMBIA, VENEZUELA, GUIANA, SURINAME, GUIANA FRANCESA E BRASIL nos seguintes Estados: Acre, Amazonas, Pará, Maranhão, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Mato Grosso, Goiás e nos Territórios de Roraima e Amapá (Pl. 13).

2.3 — *Chave para as Espécies*

A — Estigma rostrado e penicilado no ápice .... 1-*T. guianensis*
AA — Estigma mamilado.
B — Corola com prefloração torcida e, geralmente, apresentando na flor aberta os lacínios levemente espiralados no ápice .... 2-*T. decaisneana*
BB — Corola com prefloração valvar e nunca apresentando na flor aberta os lacínios espiralados no ápice.
C — Lacínios da corola providos densamente de barbelas na base e parte mediana .... 3-*T. burchellii*
CC — Lacínios da corola com a base glabra, papilosa, pubescente ou puberulenta, nunca providos de barbelas na parte mediana.
D — Segmentos da corona longamente exsertos e geniculados .... 4-*T. geniculata*
DD — Segmentos da corona inclusos na corola e não geniculados.
E — Lacínios da corola com as margens reflexas e com pêlos unicelulares bastante alongados (240-420 micrômetros de compr.) na parte subapical .... 5-*T. cordata*.

ŁE — Lacínios da corola com as margens não reflexas e com pêlos unicelulares (quando ocorrem 31-120 micrômetros de compr.) não chegando às dimensões anteriores.

F — Ginostégio totalmente oculto pelos segmentos da corona ou visíveis apenas os ápices das asas das anteras e os apêndices membranáceos.

G — Flores dispostas em pleiotirsos axilares; segmentos da corona trilobulados .... 6-*T. valioi.*

GG — Flores dispostas em tirsos axilares ou em râmulos floríferos áfilos; segmentos da corona inteiros.

H — Indumento ferrugíneo; lacínios da corola com a face interna provida de pêlos de 4-12 células (67-271 micrômetros de compr.) não uncinados; segmentos da corona largo-ovados ou suboblongos, ápice arredondado, obtuso ou truncado, com as margens geralmente inflexas; retináculo e polínias mais ou menos do mesmo comprimento; caudículas descendentes; fruto linear-lanceolado, 32-35 mm de comprimento, 2-2,5 mm de largura na parte mais dilatada .... 7-*T. grazielae*

HH — Indumento não ferrugíneo; lacínios da corona com a face interna provida de pêlos de 1-3 células (31-135 micrômetros de compr.) geralmente uncinados; segmentos da corona triangular-alongados, agudos no ápice, com as margens não inflexas; retináculo sempre bem menor que as polínias; caudículas horizontais; fruto suborbicular, 12-16 mm de compr., 10-12 mm de larg. na parte mais dilatada .... 8-*T. trailiana*

FF — Ginostégio não oculto pelos segmentos da corona.

I — Dorso das anteras visivelmente mais prolongado que as asas; caudículas levemente denteadas em toda a extensão da margem inferior; polínias com o comprimento (0,349-0,392 mm) 5-7 vezes maior do que a largura (0,043-0, 063 mm) .... 9-*T. ovalifolia*

II — Dorso das anteras mais curto ou do mesmo comprimento que as asas; caudículas não denteadas em toda a extensão da margem inferior, polínias no máximo com o compr. 2-3 vezes maior do que a largura.

J — Corona dupla.

L — Lacínios da corola com 0,8-1,2 mm de compr.; retináculo com 0,027-0,037 mm de largura .... 10-*T. castellanosii*

LL — Lacínios da corola com 1,5-1,8 mm de compr. retináculo com 0,063--0,132 mm de largura.

M — Ramos, râmulos e folhas tomentosos; parte locular das anteras subquadrada; caudículas geniculadas próximo às polínias .... 11-*T. aristata*

MM — Ramos, râmulos e folhas levemente pubescentes ou glabrescentes; parte locular das anteras trapezoidal; caudículas geniculadas próximo ao retináculo ou na parte mediana.

N — Corola com o tubo, fauce, região axilar, e parte central da base dos lacínios glabros; segmentos internos da corona da mesma altura que o ginostégio ou alcançando somente o ápice dos lóculos das anteras; retináculo menor ou igual em comprimento às polínias .... 12-*T. martiana*

NN — Corola com o tubo, fauce, região axilar e parte central da base dos lacínios pubescentes; segmentos internos da corona ultrapassando

em altura a parte mediana das anteras, mas não alcançando o ápice dos lóculos das mesmas; retináculo nitidamente superior em comprimento às polínias .... 13-*T. milanezii*

JJ — Corona simples.

O — Estigma exserto. Polínias oblongas ou subelípticas, denteadas na extremidade inferior .... 14-*T. propinqua*

OO — Estigma incluso. Polínias ovadas ou clavadas, não denteadas na extremidade inferior.

P — Lóbulo mediano dos segmentos da corona lanceolado ou ovado-lanceolado, com o ápice agudo ou obtuso, 0,38-0,43 mm de compr.; retináculo bem mais alongado que as polínias .... 15-*T. emvgdioi*

PP — Lóbulo mediano dos segmentos da corona (exceto quando aneliforme) suborbicular, subovado ou subquadrado, com o ápice arredondado ou truncado; retináculo ligeiramente mais alongado, igual ou menor em comprimento que as polínias.

Q — Órgãos vegetativos e pedicelo pubescentes; parte locular das anteras trapeziforme, com as asas bem divergentes na parte inferior; caudículas geniculadas próximo ao retináculo .... 16-*T. obovata*

QQ — Órgãos vegetativos aparentemente glabros, porém levemente pubescentes; pedicelo glabro; parte locular das anteras subquadrada ou sub-retangular, com as asas paralelas ou quase, caudículas geniculadas próximo às polínias .... 17-*T. leptobotrys*.

2.4 — Descrição das Espécies

1. Tassadia guianensis Decne.

(Pl.2: fig. G-G1; Pl. 4: fig. 0-01; Pl. 6: fig. K; Pl. 10:fig. A; Pl. 14; Pl. 15)

Decaisne in DC. Prodr. 8:579.1844; Bentham et Hooker, Gen. Pl. 2:756.1876; Schumann in Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenf. 4 (2): 242.1895; Pulle, Enum. Vasc. Pl. Surinam: 388.1906; Jonker in Pulle, A. Fl. Suriname, IV (II). Meded. Kol. Inst. Amst. 30 (11): 353.1940; Fontella, Atas Simpósio Biota Amazônica 4(Bot.): 102. Fig. 2.1967.

= **Cynanchum guianense** (Decaisne) R. Holm. Fieldiana 28 (3): 507.1953. Syn. nov.

Ramos e râmulos pubescentes ou tumentosos. Pecíolos pubescentes, 3-8 mm de compr.; lâminas de elípticas ou oblongo-elípticas a ovadas ou ovado-lanceoladas, coriáceas, página superior geralmente bulada e glabra, com exceção da nervura principal que é pubescente, página inferior pubescente, pêlos erectos, base truncada, subtruncada ou aguda, ápice acuminado, 32-75 mm de compr., 15-35 mm de largura. Tirsos axilares opostos ou alternos, ocorrendo ainda com este tipo, cimeiras, umbeliformes ou corimbiformes, axilares ou extra-axilares, localizadas com freqüência em râmulos floríferos áfilos. Raque pubescente ou tomentosa. Cimeiras umbeliformes sésseis ou providas de 1 pedúnculo pubescente, 1-3 mm de comprimento. Flores alvas ou amareladas; pedicelos pubescentes, 0,7-1 mm de compr.; bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no ápice, externamente pubescentes e internamente glabras, a maior 0,83-98 mm de compr., 0,86-0,94 mm de largura as duas menores 0,63-0,70 mm de compr., 0,50-0,61 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas ou obtusas, externamente glabras ou levemente pubescentes, 1-1,2 mm de compr., 0,8-1 mm de largura. Corola campanulada

ou sub-campanulada; tubo internamente glabro ou com pêlos esparsos na parte superior, 0,8-1,2 mm de compr.; fauce pubescente ou glabra; lacínios erectos ou reflexos, ovado-oblongos,agudos ou obtusos, densamente pubescentes nas axilas e partes laterais da base lateralmente puberulentos na parte mediana e com pêlos agrupados densamente na região subapical, 2-2,5 mm de compr., 1-1,3 mm de largura. Corona simples, com os segmentos trilobulados não ultrapassando em altura os apêndices membranáceos das anteras: lóbulo mediano subquadrado ou subretangular, provido externamente de uma prega hialina inteira, denticulada ou crenulada, subtruncado no ápice, 0,43-0,54 mm de compr., 0,45-0,48 mm de larg. no ápice; lóbulos laterais oblongos ou linear-oblongos, 0,32-0,39 mm de compr., 0,08-0,11 mm de larg. na base. Anteras com a parte locular trapeziforme, apresentando as asas mais prolongadas que o dorso e bem divergentes, 0,37-0,54 mm de compr., 0,54-0,62 mm de larg. na base, 0,36-0,38 mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos 0,39-0,56 mm de compr., com a parte apical triangular ou ovado-triangular. Retináculo oblongo, obtuso ou subtruncado no ápice, maior, menor ou igual em comprimento as polínias, 0,172-0,274 mm de compr., 0,063-0,084 mm de lar. na parte mediana; caudículas subhorizontais, levemente ascendentes e geniculadas próximos as polínias, 0,072-0,109 mm de compr., 0,008-0,013 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,046-0,065 mm de larg. na inserção com as polínias; polínias oblongas, oblongo-elípticas ou subelípticas, com as extremidades arredondadas ou obtusas, 0,155-0,210 mm de compr., 0,076-0,086 mm de larg. na parte mediana. Estigma rostrado, nitidamente exserto, subcilíndrico, cônico ou subcônico, penicilado no ápice, 1-1,5 mm de comprimento. Pedicelo frutífero glabro, 2 mm de compr., fruto lanceolado-alongado, mais dilatado acima da base, 25-27 mm de compr., 5-7 mm de largura. Sementes ovadas ou subovadas, 4-7 por fruto, com as margens denteadas ou crenuladas, densamente verrugosas, parte dorsal convexa e parte ventral côncava, 10-12 mm de compr., 4-6 mm de larg. acima da base; coma 10-13 mm de comprimento.

Localidade típica: in Guiana galica et in Guiana anglica.

Lectotypus: 1838, leg. Leprieur (P).

Distribuição geográfica: Peru, Guiana, Suriname, Guiana Francesa e Brasil no Estado do Pará.

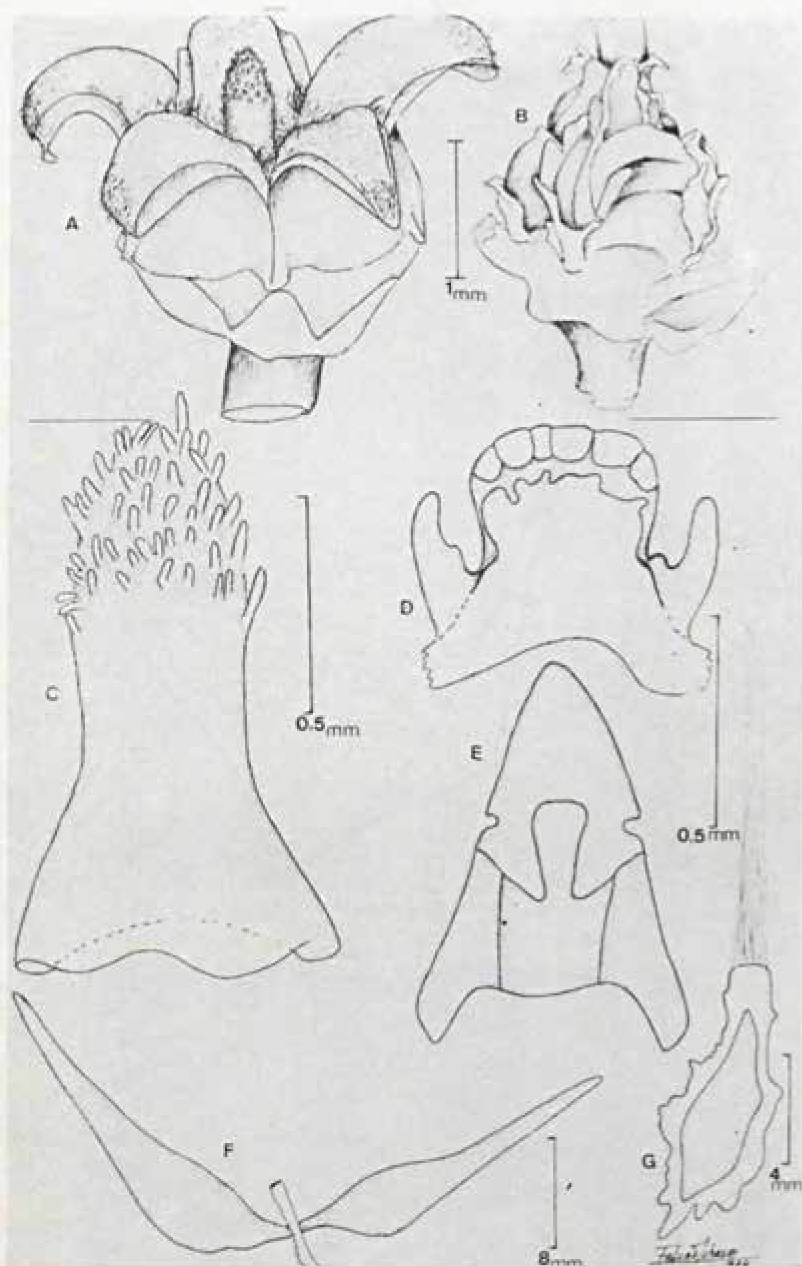
Planta ocorrente em formações ripárias e, esporadicamente, em Brejo dentro de floresta queimada, em altitudes que vão desde o nível do mar até 125 m s.m. Floresce de agosto a abril e frutifica no mês de fevereiro. Seu nome *guianensis* é derivado das Guianas onde foi coletada primeiramente por Poiteau. Leprieur, Perrottet (Guiana Francesa) e R. H. Schomburgk (Guiana).

Material examinado;

PERU — Ost. Peru, Stromgebiet des Ucayali von 10.º S. bis zur Mündung, 1923, leg. G. Tessmann 3407 (F, G, S); Dept. Loreto, Gamitanacocha, Rio Mazán, 22-.I.1935, leg. M. Schunke 99 (F , US); Dept. Loreto, Rio Mazán, Salinas Trail, II.1935, leg. M. Schunke 390 (F , US).

GUIANA — 1837, leg. R. H. Schomburgk 374 (G, L, P).

SURINAME — 1862, leg. Kappler 55 (L); Fluv. Saramacca sup.,leg. Pulle 201 (U); ad vias distr. Para, II-IV.1844, leg. Kappler 1410 (G, MO, S, TUB, U); Wilhelminagebergte, 1939, Forestry Bureau Suriname 7177, leg. Stahel (U); Boven-Lucierivier, 9.IV.1926, Forestry Bureau Suriname 7130, leg. Stahel (U); Marowijne River, 14.II.1949, Leg. Lanjouw 2061 (IAN, U); Gonini River, 4.III.1918, Forestry Bureau Suriname 3793, leg. J. W. Gonggryp 90 (U); Distr. Marowijne, Moengo, 4.X.1961, leg. W. Hekking 1047 (U); Marowijne Distr., E. of Perika River. 16.VIII.1965, leg. J. van Donselaar 2551 (U); Fluv. Nickerie Sup., 24.II.1915, Forestry Bureau Suriname 1049 (U); Gonini River, 20-II-1918, Forestry Bureau Suriname 3819, leg. J. W. Gonggryp 29 (U);



Pl. 14 — *T. guianensis*: Fig. A-Flor vista de perfil; Fig. B flor desprovida de cálice e corola, mostrando a corona, os apêndices membranáceos das anteras e parte do estigma; Fig. C estigma; Fig. D segmento da corona isolado, face externa; Fig. E antera, face externa; Fig.F frutos; Fig.G semente.

Pl. 15 — *T. guianensis*

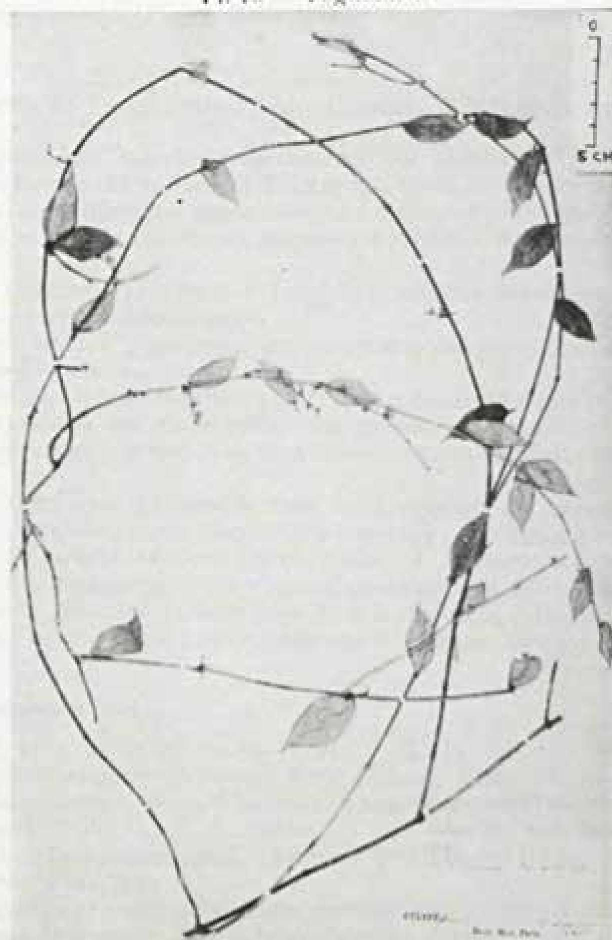


Fig. A — Fotografia do *Lectotypus.*



Fig. B — Distribuição geográfica.

GUIANA FRANCESA — 1838, leg. Leprieur (P); 1839, leg. Leprieur (G); 1840, leg. Leprieur (G); leg. Perrottet (P); leg. Poiteau (P).

BRASIL

Pará — Serra de Tumucumaque, Alto Cuminá, 13.XII.1928, leg. A. J. Sampaio 5875 (R).

Tassadia guianensis descrita originalmente por Decaisne (1844), foi citada por *Bentham et Hooker* (1876) no Genera Plantarum, que a distinguiram das demais espécies de *Tassadia*, pelas flores um pouco maiores e o estigma prolongado num rostro piloso. Aliás, foram estes dois autores, os primeiros a salientar este caráter bastante importante.

Schumann (1895) fez referência à *Tassadia guianensis* inserindo-a no ítem de sua chave *B*. "*Narbenkopf schnabelformig*".

Pulle (1906), citou *T. guianensis*, sem no entanto descrevê-la, em sua Enumeração de Plantas para a Flora do Suriname.

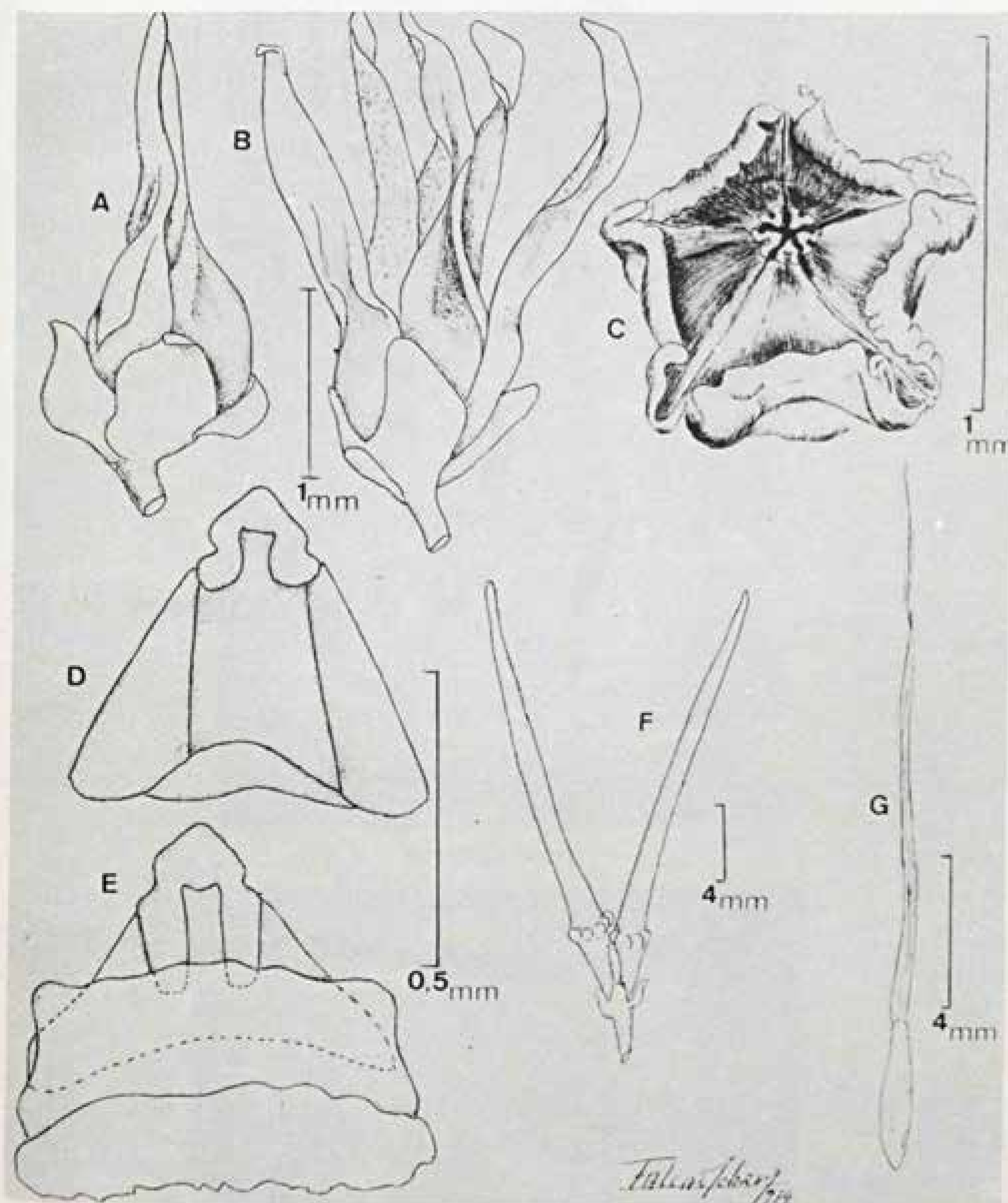
Jonker (1940) foi o único botânico a fazer uma redescrição muito boa de *T. guianensis*, mencionando porém, em seu trabalho uma corona dupla e polínias ovóides, quando na realidade, observamos a presença de uma corona simples e polínias oblongas ou oblongo-elípticas.

Holm (1953) fez uma combinação nova, transferindo *T. guianensis* para o gênero *Cynanchum* L., citando logo após o material Steyermark n.º 56996 que por nós examinado corresponde a *Tassadia martiana* Decne. e não a *T. guianensis*. Além disso, Fontella (1967) já havia considerado muito boa a subordinação de *T. guianensis* ao gênero *Tassadia*, principalmente, pelo tipo característico da inflorescência, relacionando-a pela primeira vez para a Flora do Brasil e fornecendo uma foto de seu "lectotypus" até então não divulgada.

2. **Tassadia decaisneana** Miq.

(Pl. 3; fig. A-A2; Pl. 6: fig. F; Pl. 10: fig. D; Pl. 16; Pl. 17)
= *Metastelma decaisneanum* (Miquel) Pulle, Enum. Vasc. Pl. Surinam: 388.1906 "*Metastelma decaisneana* (Miquel) Bentham", *non Metastelma decaisneanum* Schlechter 1899; Jonker *in* Pulle, A. Fl. Suriname, IV (II). Meded. Kol. Inst. Amst. 30 (11): 352.1940 "*Metastelma decaisneana*" (Miquel) Bentham *et* Hooker *ex* Jackson, Ind. Kew. 3:220.1894. "*Syn. Nov.*

Ramos glabros e râmulos pubescentes, pecíolos aparentemente glabros, porém, pubescentes, 3-7 mm de compr.; lâminas lanceoladas ou elíptico-lanceoladas, subcoriáceas, levemente pubescentes, pêlos adpressos, base aguda ou obtusa, ápice acuminado, 40-55 mm de compr., 11-26 mm de largura. Tirsos ou pleiotirsos axilares, opostos ou alternos. Raque unilateralmente pubescente. Cimeiras umbeliformes sésseis ou subsésseis. Flores alvas ou verde-pálidas; pedicelos glabros, 3-4 mm de compr., bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no ápice, glabras, maior 0,78-1,02 mm de compr., 0,78-0,99 de largura, as duas menores 0,55-0,71 mm de compr., 0,34-0,63 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas ou obtusas, externamente glabras ou com pêlos esparsos, 0,7-1,2 mm de compr., 0,8-1 mm de largura. Corola campanulada ou subcampanulada; tubo glabro, 0,8-1,2 mm de compr., fauce glabra; lacínios erectos ou suberectos, retos ou torcidos na parte superior, lineares ou linear-oblongos, agudos ou obtusos, pubescentes nas partes laterais da base e daí em diante puberulento-papilosos, 2-2,5 mm de compr., 0,6-1 mm de largura. Corona simples mal ultrapassando em altura a parte mediana das anteras; segmentos retangulares ou subretangulares, margens inteiras, crenuladas ou onduladas, ápice truncado ou sub-truncado, 0,22-0,35mm de compr., 0,60-0,68 mm de largura. Anteras com a parte locular triangular ou subtriangular, apresentando as asas mais prolongadas que o dorso e bem divergentes, 0,34-0,42 mm de compr., 0,57-0,59 mm de largura, na base, 0,22-0,29 mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos 0,14-0,17 mm de compr., com a parte apical triangular ou subtriangular e incumbente. Retináculo oblongo, obtuso



Pl. 16-*T. decaisneana*, Fig. A — botão, Fig. B — flor vista de perfil; Fig. C — flor desprovida de cálice e corola, mostrando a corona e o ginostégio; Fig. D — antera, face externa; Fig. E — segmento da corona e antera, vistos pela face externa; Fig. F — frutos; Fig. G — semente.

Pl. 17 — *T. decaisneana*

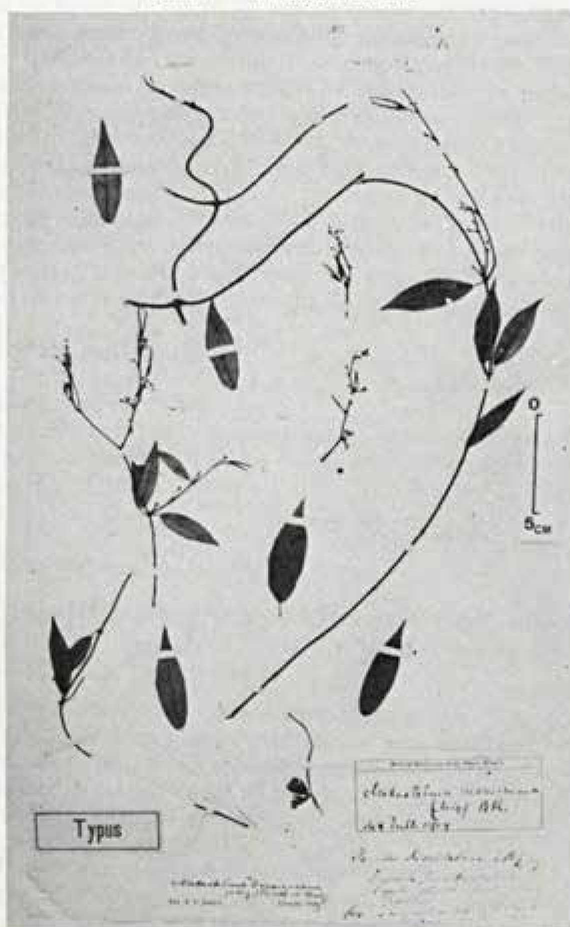


Fig. A — Fotografia do *Holotypus*



Fig. B — Distribuição geográfica

ou subtruncado no ápice, 0,102-0,141 mm de compr., 0,035-0,048 mm de larg. na parte mediana; caudículas ascendentes, geniculadas próximo às polínias 0,031-0,053 mm de compr., 0,011-0,016 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,018-0,024 mm de larg. na inserção com as polínias; polínias ovadas ou ovado-olongas, parte superior mais estreitada do que a inferior, mais alongada ou quase do mesmo comprimento que o retináculo, 0,110-0,149 mm de compr., 0,042-0,074 mm de larg. abaixo da parte mediana. Estigma oculto pelos apêndices membranáceos. Pedicelo frutífero glabro, 4-6 mm de compr., fruto linear-lanceolado ou lanceolado-alongado, levemente pubescente, ápice geralmente incurvado, 18-24 mm de compr., 1-1,5 mm de larg. na parte mais dilatada onde apresenta algumas calosidades. Sementes oblongas ou subelípticas, 1-3 por fruto, longitudinalmente estriadas, parte dorsal convexa e a ventral côncava, 5-5,5 mm de compr., 1-1,3 mm de larg. logo abaixo da parte mediana; coma 20-22 mm de comprimento.

Localidade típica: Surinam
Holotypus: leg. H. C. Focke 601 (U).
Distribuição geográfica: Suriname
Planta encontrada perto de rios e de áreas cultivadas. Floresce de abril a julho e frutifica em junho-julho. Miquel deu à esta espécie o nome de *decaisneana*, em homenagem ao ilustre botânico belga Joseph Decaisne (1807-1882), um dos maiores especialistas em Asclepiadaceae.

Material examinado:

SEM PROCEDÊNCIA — 1840, leg. H.F. Talbot, Herb. Sims (K).
SURINAME — 1842, leg. H. C. Focke 601 (K,U); Commewijne River, plantation Slootwyk, 18.VII.1913, leg. Soeprato 31 H (U).

Tassadia decaisneana foi a primeira espécie do gênero apresentada por Miquel (1844), com uma excelente descrição e ilustrada por uma belíssima estampa. Concordamos com este autor no que se refere à colocação deste binômio do gênero *Tassadia*, principalmente pelas características das flores, dispostas em tirsos ou pleiotirsos axilares.

Bentham et Hooker (1876) afirmavam que *Tassadia decaisneana* era uma espécie de *Metastelma* R. Brown.

Pulle (1906) fez apenas uma citação simples em seu trabalho de "*Metastelma decaisneanum* (Miq.) Bth." e deu como basiônimo *Tassadia decaisneana* Miquel, considerando portanto que Bentham *et* Hooker haviam transferido este último táxon para o gênero *Metastelma*.

Jonker (1940) além de apresentar uma boa descrição, considerou esta espécie como *Metastelma decaisneana*, aceitando como autores desta combinação Bentham *et* Hooker, baseando-se pois no Index Kewensis (1894). Na realidade, Bentham *et* Hooker não fizeram nenhuma combinação nova, como foi descrito nos trabalhos de Pulle e Jonker, mas apenas declararam após a descrição do gênero *Tassadia* que *Tassadia decaisneana* era uma espécie de *Metastelma*.

Também uma simples referência ao Index Kewensis, como fez Jonker (1940) não pode ser levada em consideração, em virtude da aplicação do Art. 33 do International Code of Botanical Nomenclature por Stafleu *et al.* (1972). Se considerássemos esta espécie como pertencente ao gênero *Metastelma*, a combinação dada na obra de Pulle (1906), seria a mais correta, porém escrita da seguinte maneira "*Metastelma decaisneanum* (Miquel) Pulle. No entanto, o referido epíteto, não pode ser empregado dentro do gênero *Metastelma*, devido a existência de um homônimo anterior, ou seja, *Metastelma decaisneanum* Schlechter.

3. **Tassadia burchellii** Fourn.

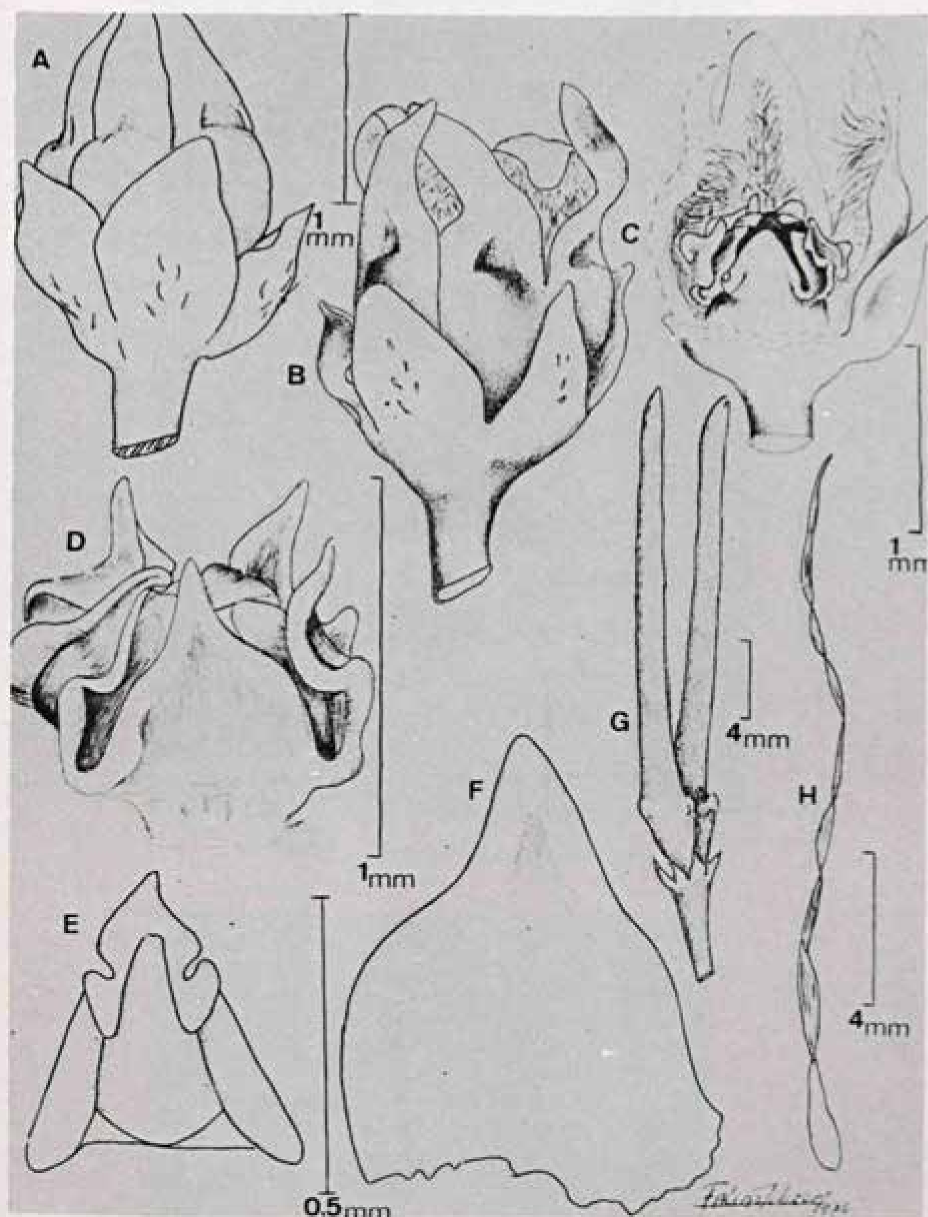
(Pl. 5 fig. P-P1; Pl. 6: fig. D; Pl. 12: fig. O; Pl. 18; Pl. 19)

Fournier *in* Mart. Fl. Bras. 6 (4): 230.1885.
= *Metastelma uncinatum* Fournier *in loc. cit.* 211. (Habitat in Serra de Christaes, leg. Pohl n.815 in herb. Vindob.: *Holotypus*-W). *Syn.nov.*
= *Tassadia multiflora* Malme, Ark.f.bot.29A (13): 4.1939; Hoehne, Ind. Bibliogr. Num. Pl. Coll. Rondon: 336.1951; Fontella, Atas Simpósio Biota Amazônica 4 (bot.): 104.1967. (Matto Grosso, Cabeceira do Rio Arinos Nov. 1914, Comissão Rondon n. 1259, leg. F. C. Hoehne, Hab. in paludibus: *Holotypus*-S; *Isotypus*-R). *Syn-nov.*

Ramos glabros e râmulos unilateralmente pubescentes. Pecíolos levemente pubescentes, 7-9 mm de compr., lâminas de elípticas ou subelípticas a ovado-lanceoladas ou lanceoladas, coriáceas, aparentemente glabras, porém suavemente pubescentes, pêlos adpressos, base truncada, subtruncada, obtusa ou aguda, ápice acuminado ou mucronado, 57-70 mm de compr., 23-30 mm de largura. Tirsos axilares opostos, mais raramente alternos, ou ocorrendo com este tipo cimeiras umbeliformes axilares que podem ainda se encontrar dispostas em râmulos floríferos áfilos. Raque unilateralmente pubescente. Cimeiras umbeliformes providas de um pedúnculo levemente pubescente. 0,5-2,5 mm de comprimento. Flores alvas; pedicelos glabros ou subglabros, 2,2-5 mm de compr., bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no ápice, externamente pubescentes, internamente glabras, a maior 0,54-0,73 mm de compr., 0,49-0,64 mm de larg., as duas menores 0,42-0,51 mm de compr., 0,22-0,34 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas, externamente com pêlos espersos, 1,7-1,9 mm de compr., 1-1,3 mm de largura. Corola campanulada ou urceolada; tubo internamente barbado na parte superior, 1-1,5 mm de compr., fauce barbada; lacínios erectos, ovados ou ovado-oblongos, agudos ou obtusos, internamente barbados da base até a parte mediana e daí para cima puberulentos, 0,5-1,5 mm de compr., 0,6-0,7 mm de largura. Corona simples, inclusa, superando o ginostégio ou da mesma altura; segmentos inteiros, triangulares, subtriangulares ou ovado-triangulares, geralmente geniculados na parte mediana ou acima desta, ápice reflexo ou erecto, agudo ou acuminado, 0,56-0,85 mm de compr., 0,54-0,61 mm de largura na base. Anteras com a parte locular triangular ou subtriangular, apresentando as asas mais prolongadas que o dorso e bem divergentes, 0,25-0,26 mm de compr., 0,47-0,52 mm de larg. na base, 0,23-0,25 mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos 0,17-0,23 mm de compr., com a parte apical ovado-triangular ou triangular. Retináculo oblongo ou oblongo-elíptico, obtuso no ápice, 0,093-0,141 mm de compr., 0,033-0,047 mm de larg. na parte mediana; caudículas sigmóides ou subhorizontais geniculadas mais próximo das polínias, 0,032-0,070 mm de compr., 0,011-0,020 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,033-0,038 mm de larg. na inserção com as polínias; polínias obliquamente oblongas, extremidade superior mais estreitada do que a inferior, mais alongadas do que o retináculo, 0,126-0,180 mm de compr., 0,043-0,070 mm de larg. na parte mediana. Estigma oculto pelos apêndices membranáceos das anteras. Pedicelo frutífero glabro, 2,5-3 mm de compr., fruto linear-lanceolado ou lanceolado-alongado, pubescente, dilatado acima da base onde apresenta diversas calosidades e com o ápice geralmente bilobado, 20-24 mm de compr., 2-2,5 mm de largura. Sementes oblongas, 3-4 mm por fruto, lisas, parte dorsal convexa e a parte ventral côncava, margens geralmente hialinas, 2,5-4 mm de compr., 1-1,3 mm de larg.; coma 16-19 mm de comprimento.

Localidade típica: inter Natividade et Porto Real in prov. Goyaz.
Holotypus: leg. Burchell 8360; *Isotypus* (BR).
Distribuição geográfica: Brasil, nos Estados de Mato Grosso e Goiás.

Planta semiumbrófila da mata ciliar, em altitudes de ±550 m s.m. podendo ocorrer também na vegetação de pântanos. Floresce de outubro a dezembro, frutificando neste último mês. Eugenius Fournier deu a esta espécie o nome de *burchellii* em homenagem à William John Burchell (1781-1863) que a coletou em 1828.



Pl. 18-*T. burchellii*: Fig. A-botão; Fig. B.Flor vista de perfil; Fig. C-Flor desprovida de 3 lacínios de corola para mostrar o indumento e a corona; Fig. D-Flor desprovida de perianto para mostrar a corona; Fig. E-antera, face externa; Fig. F. Segmento da corona isolado, face externa; Fig. G-frutos; Fig. H.semente.

Pl. 19 — *T. burchellii*

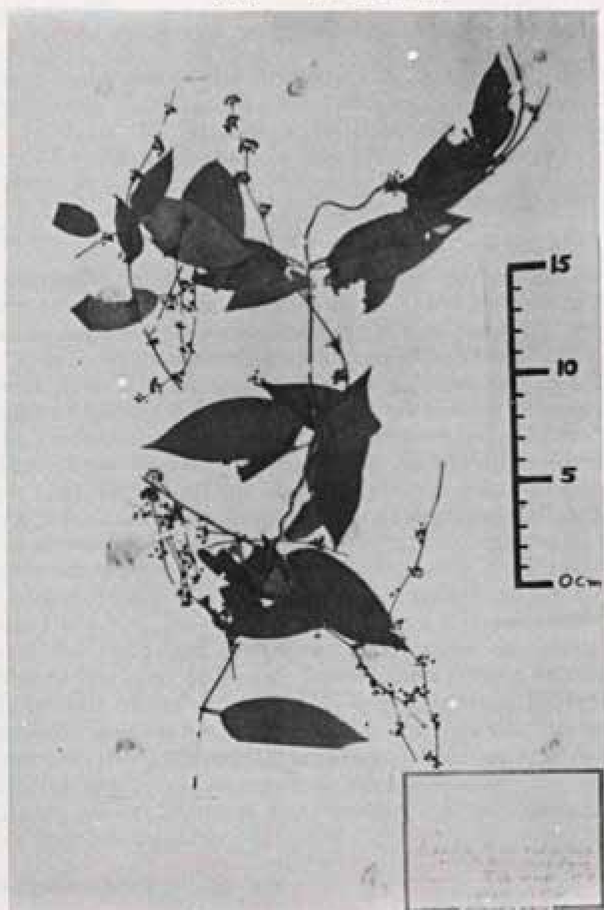


Fig. A — Fotografia de um *Isotypus*



Fig. B — Distribuição geográfica

Material examinado:

BRASIL —

Mato Grosso: Cabeceira do Rio Arinos, XI.1914, Comissão Rondon 1259, leg. J.G. Kuhlmann (R); Ibidem, Comissão Rondon 1260, leg. J.G. Kuhlmann (R); Chapada dos Guimarães, XI.1963, leg. M. Alvarenga (HB); Município de Campo Grande, perto do Aeroporto, sítio do Dr. Alfredo Neder, 24.XII.1973, leg. D. Sucre 10398 (RB).

Goiás: in Serra de Christaes, leg. Pohl 815 (W); inter Natividade et Porto Real, leg. Burchell 8360 (BR); Samambaia, 25.X.1964, leg. E. P. Heringer 9916 (RB); Luziania, 13.XI.1964, leg. E. P. Heringer 9932 (RB).

Tassadia burchellii foi o único táxon descrito por Fournier dentro do gênero *Tassadia*, considerado como uma boa espécie até hoje. Foi incluído no ítem B de sua chave "*Corolla urceolata, lobis in inferiore parte glabris*" e no subgrupo + "*Coronae interioris phyllis acutis*". Possui realmente uma corola urceolada ou campanulada, porém os lobos não são glabros na parte inferior e sim barbados; os segmentos da corona são agudos ou acuminados, simples e não duplos como consta em sua chave e descrição.

Matastelma uncinatum considerada atualmente como um sinônimo de *Tassadia burchellii*, foi descrita por Fournier na página 211 da Flora Brasiliensis que a incluiu na Seção B. *Epicion Grisebach* (1862) do gênero *Metastelma* R. Brown, ressaltando em sua diagnose a presença de uma corona simples e com os segmentos trilobulados.

Tassadia multiflora outro sinônimo de *T. burchellii*, foi descrita por Malme (1939), com uma diagnose muito mais detalhada, na qual salienta, como Fournier (1885), a existência de uma corona dupla. Malme colocou como coletor do "*holotypus*" de *Tassadia multiflora*", o botânico F.C. Hoehne, porém, quem o coletou realmente foi o naturalista J. G. Kuhlmann. Isto, pudemos comprovar, pelo exame do "*isotypus*" depositado no Herbário do Museu Nacional do Rio de Janeiro, bem como a referência feita por F. C. Hoehne (1915) em que afirma na pág. 336, que o material foi herborizado por J. G. Kuhlmann (Comissão Rondon n.º 1259) e que Malme ficou com parte deste número.

Fontella-Pereira (1967) faz referência apenas à ocorrência de *Tassadia multiflora* na Amazônia Brasileira, sem entrar no mérito de sua taxonomia.

A descrição dos frutos e sementes dessa espécie, até então desconhecida, é apresentada pela primeira vez neste trabalho.

4. **Tassadia geniculata** Font. sp. nov.

(Pl. 2: fig. D; Pl. 4: fig. J-J 2; Pl. 6: fig. M; Pl. 10: fig. F; Pl. 20; Pl. 21)

Rami et ramuli tomentosi. Folia tomentosa, pilis erectis. Petioli 3-5 mm longi; laminae ovato-lanceolatae aut subellipticae, submembranaceae, basi truncata vel obtusa, apice acuminato, 40-50 mm longae, 19-25 mm latae. Pleiothyrsi axillares et oppsiti. Rachis tomentosa. Cymae umbeliformes sessiles aut subsessiles. Flores flavidi. Pedicelli pubescentes, 1,5-2,5 mm longi; bracteolae ovatae vel ovato-triangulares, apice acuto, extus pubescentes, intus glabrae, majore 0,61-0,71 mm longa, 0,81-0,88 mm lata, duabus minoribus, 0,47-0,51 mm longis, 0,44-0,61 mm latis. Sepala ovata, acuta aut obtusa, extus leviter pubescentia, 1-1,2 mm longa, 0,9-1,2 mm lata. Corolla rotata; tubus glaber aut pilis sparsis, 0,7-1 mm longus; faux glabra vel puberula; laciniae reflexae, ovato-oblongae, oblongae, ovato-triangulares, acutae aut obtusae, basis parte centralis glabrae, partibus lateralibus et axillaribus pubescentes, parte mediana et subapicali puberulae, 2,2-2,5 mm longae, 1,2-1,3 mm latae. Corolla simplex gynostegium longe superans; segmenta integra, exserta, basi dilatada, cucullata et extrorsus marginibus plicatis, parte mediana geniculata hinc inde filiformia vel linearia, 1,87-2,40 mm longa, 0,70-0,85 mm lata in basi. Pars locularis antherarum trapeziformis, alis dorso longioribus et basi satis divergentibus, 0,36-0,42 mm longa, basi 0,59-0,68 mm lata et apice 0,30-0,34 mm lata; appendices membranaceae 0,22-0,29 mm longae, parte apicali ovata aut subovata. Retinaculum oblongum vel sub-ellipticum, brevius polliniis, obtusum, subtruncatum aut leviter emarginatum in apice, 0,109-0,112 mm longum, 0,042-0,048 mm latum in parte

mediana; caudiculae horizontales, geniculatae et marginibus inferis denticulatae prope pollinia, 0,060-0,087 mm longae, 0,010-0,013 mm latae in basi, 0,026-0,033 mm latae in apice; Pollinia oblonga vel suboblonga, extremitatibus rotundatis aut obtusis, 0,178-0,191 mm longa, 0,055-0,066 mm lata supra basim. Stigma appendicibus antherarum occultum.

Localidade típica: Central Brazilian Plateau, State of Mato Grosso near Suia-Missu River about 47 km N.W. base-camp.

Holotypus: 25.XI.1967, leg. D. Philcox, A. Pereira et J. Bertoldo 3251 (RB).

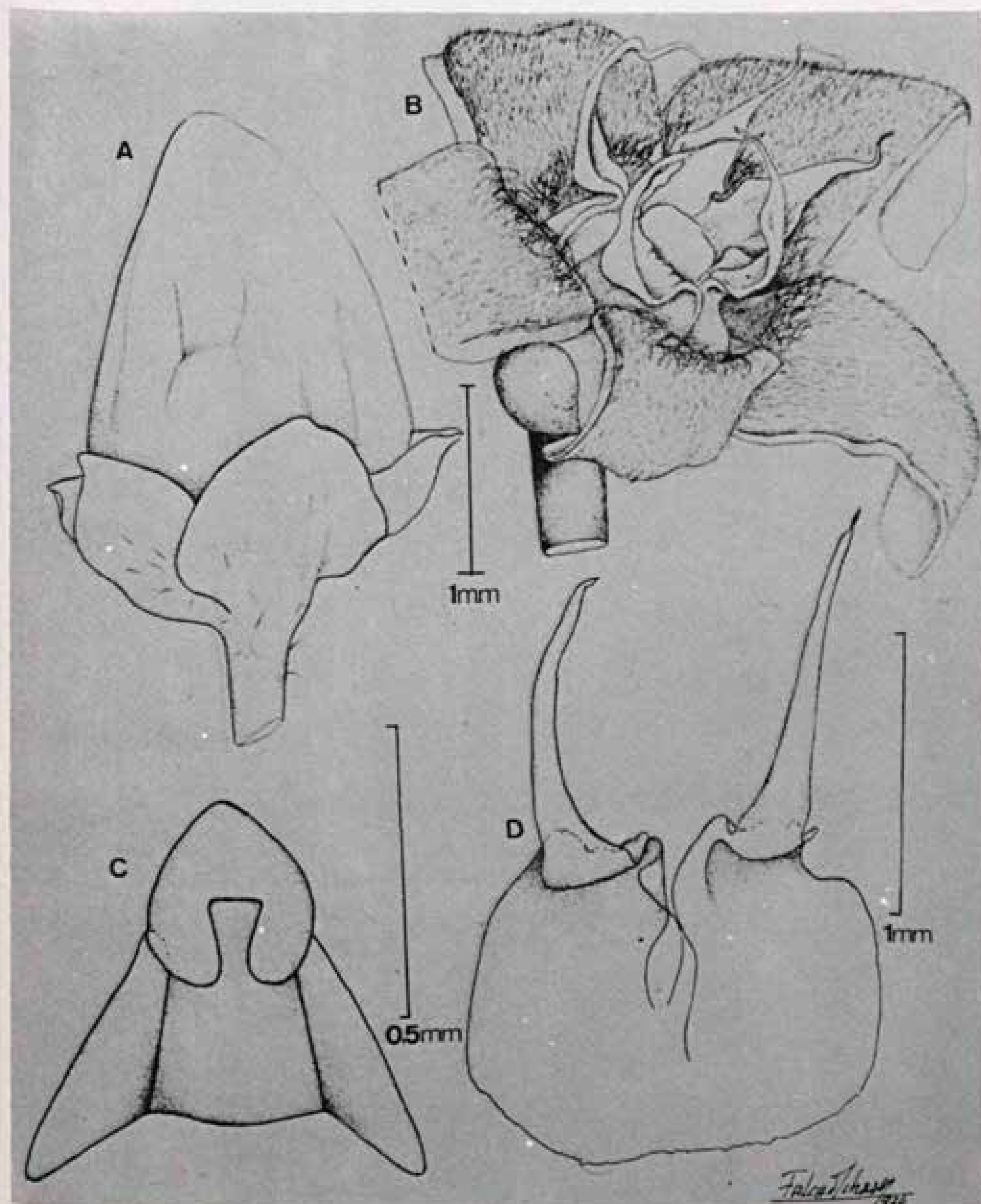
Distribuição geográfica: Brasil, Estado de Mato Grosso.

Material examinado:

BRASIL —

Mato Grosso: Central Brazilian Plateau, near Suia-Missu River about 47 km N. W. base-camp, 25.XI.1967, leg. D. Philcox, A. Pereira *et* J. Bertoldo 3251 (RB).

Esta espécie foi herborizada num cerradão no Estado de Mato Grosso, pelos coletores anteriormente assinalados, em excursão organizada pela Royal Geographical Society of London durante os anos de 1967-1969. Muito afim de *Tassadia cordata* Malme pelo habitus e indumento, diferindo desta principalmente, por apresentar flores maiores, lacínios da corola reflexos, segmentos da corona inteiros e geniculados, polínias clavadas e com o comprimento igual 3 vêzes à largura. O epíteto *geniculata*, refere-se aos segmentos da corona nitidamente geniculados. Floresce no mês de novembro.



Pl. 20 — *T. geniculata*: Fig. A-botão; Fig. B-flor vista de cima; Fig. C-antera, face externa; Fig. D-dois segmentos da corona vistos pela face externa.

Pl. 21 — *T. geniculata*

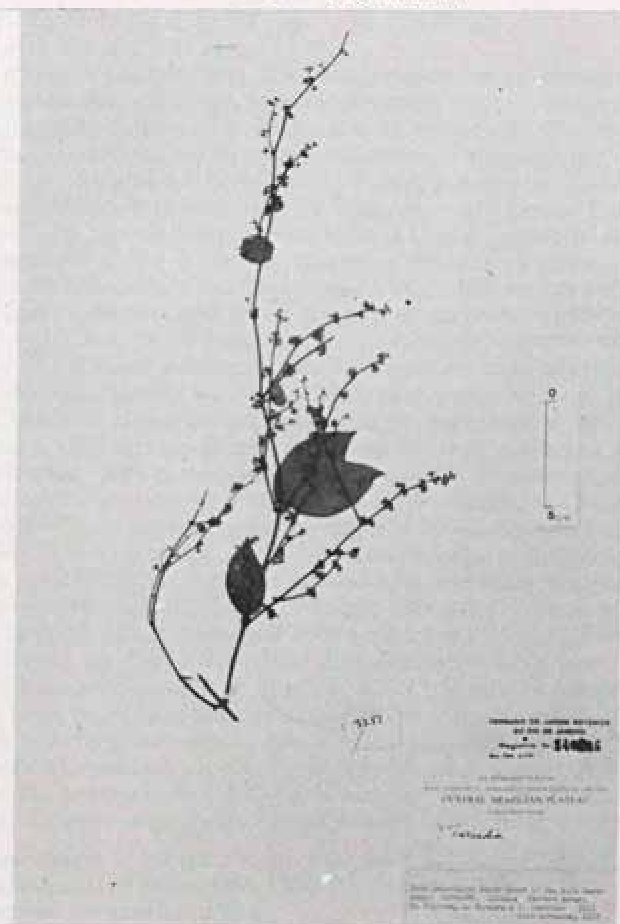


Fig. A — Fotografia do *Holotypus*



Fig. B — Distribuição geográfica

5. **Tassadia cordata** Malme

(Pl. 4: fig. M-Ml; Pl. 6: fig. I; Pl. 11: fig. K; Pl. 22; Pl. 23)

Malme, Ark. f. bot. 29 A (13): 4.1939.

Ramos e râmulos tomentosos. Pecíolos pubescentes ou tomentosos, 10-15 mm de compr.; lâminas ovadas, cartáceas, tomentosas, pêlos erectos ou suberectos, base cordada ou subcordada, ápice acuminado, 20-35 mm de compr., 14-25mm de largura. Tirsos axilares alternos ou opostos, mais raramente ocorrendo com este tipo, cimeiras umbeliformes dispostas em râmulos floríferos áfilos. Raque pubescente. Cimeiras umbeliformes providas de um pedúnculo pubescente, 0,5-1 mm de comprimento. Flores alvas; pedicelos pubescentes, 1,5-2,5 mm de compr., bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no ápice, externamente pubescentes, internamente glabras, a maior, 0,78-0,86 mm de compr., 0,70-0,86 mm de larg., as duas menores 0,55-0,70 mm de compr., 0,23-0,28 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas ou obtusas, externamente pubescentes, 0,9-1,2 mm de compr., 0,4-0,6 mm de largura. Corola rotácea; tubo internamente pubescente na parte superior, 0,3-0,4 mm de compr.; fauce pubescente; lacínios erectos, ovados, ovado--oblongos ou oblongos, agudos ou obtusos, com as margens reflexas, internamente providos de pêlos bastante alongados na base e região subapical, puberulento-papilosos na parte mediana, 1,5-1,7 mm de compr., 0,8-1 mm de largura. Corona simples, com os segmentos trilobulados; lóbulo mediano oblongo ou oblongo-lanceolado, ápice agudo ou obtuso, superando o ginostégio, 0,86-0,100 mm de compr., 0,23-0,25 mm de larg. na parte mediana e lóbulos laterais linear-oblongos, não alcançando o ápice dos lóculos das anteras, 0,27-0,30 mm de compr., 0,05-0,09 mm de largura. Anteras com a parte locular retangular ou sub-retangular, apresentando as asas do mesmo comprimento que o dorso ou um pouco menores, 0,24-0,25 mm de compr., 0,43-0,51 mm de larg. na base e 0,36-0,45 mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos 0,31-0,32 mm de compr., com a parte apical ovada ou ovado-triangular e incumbente. Retináculo ovado-oblongo ou oblongo, obtuso ou arredondado no ápice, 0,081-0,125 mm de compr., 0,051-0,063 mm de largura na base; caudículas horizontais ou subhorizontais, 0,041-0,065 mm de compr., 0,011-0,015 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,031-0,035 mm de larg. na inserção com as polínias; polínias sub-ovadas ou elíptico-alargadas extremidades arredondadas e maiores que o retináculo, 0,105-0,146 mm de compr., 0,060-0,091 mm de larg. na parte mediana. Estigma oculto pelos apêndices membranáceos das anteras.

Localidade típica: Ost-Peru, Stromgebiet des Ucayali von 10ºS. bis zur Mündung.

Holotypus: leg. G. Tessmann n. 3380 (S); *Isotypus* (G).

Distribuição geográfica: Peru.

Ocorrendo nas margens dos rios, altitude de 100-125 m s/m. e florescendo em janeiro, esta planta que foi coletada pela primeira vez por G. Tessmann recebeu o nome de *cordata* em virtude da forma de suas folhas.

Material examinado:

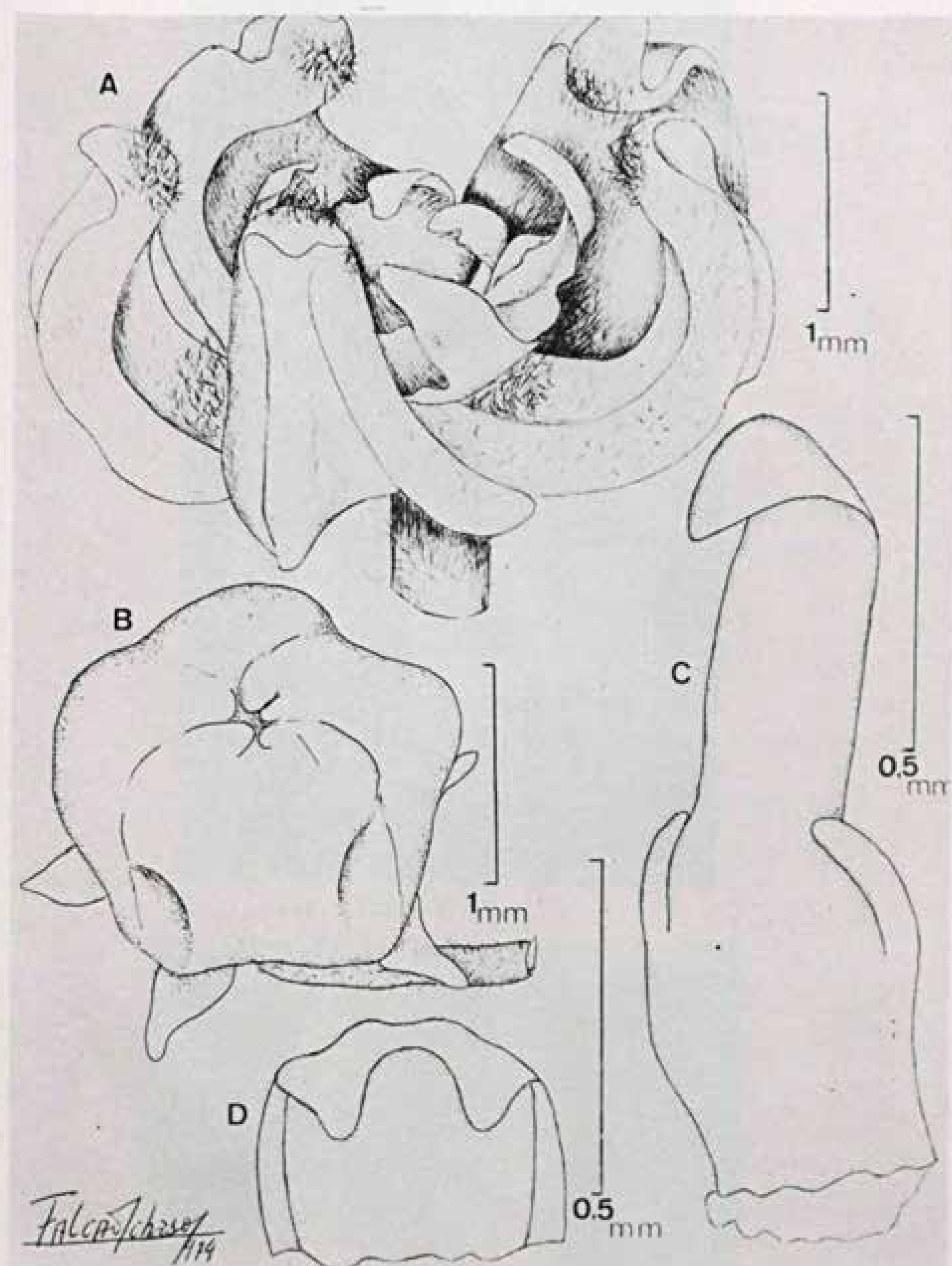
PERU — Ost-Peru, Stromgebiet des Ucayali von 10ºS. bis zur Mündung, 1923, leg. G. Tessmann 3380 (G,S); Dept. Loreto: Gamitanacocha, Rio Mazán, 18.I.1935, leg. J. M. Schunke 71 (F, MO, US).

Das 4 espécies novas de *Tassadia* descritas por Malme, esta foi a única que não caiu em sinonímia.

6. **Tassadia valioi** Font. sp. nov.

(Pl. 1: fig. A; Pl. 4: fig. L-L1; Pl. 6: fig. J; Pl. 11: fig. L; Pl. 24; Pl. 25).

Planta indumento ferrugineo praeter corollam vestita. Rami et ramuli tomentosi. Folia tomentosa, pilis erectis. Petioli 3-7 mm longi; laminae ovatae, subovatae, ellipticae vel subellipticae, chartaceae, basi truncata vel sub-truncata apice acuminato aut mucronato, 30-52 mm longae, 20-31 mm latae. Pleiothyrsi axillares, oppositi vel alterni. Rachis plerumque tomentosa. Cymae umbelliformes sessiles. Flores flavidi. Pedicelli glabri, 1-1,5 mm longi; bracteolae ovatae vel ovato-triangulares, apice acuto, extus pilis sparsis, intus glabrae, majore 0,51-0,60 mm longa, 0,64-0,76 mm lata, duabus minoribus



Pl. 22 — *T. cordata* Fig. A-flor vista de perfil; Fig. B-botão; Fig. C-segmento da corona isolado, face interna; Fig. D-antera, face externa.

Pl. 23 — *T. cordata*

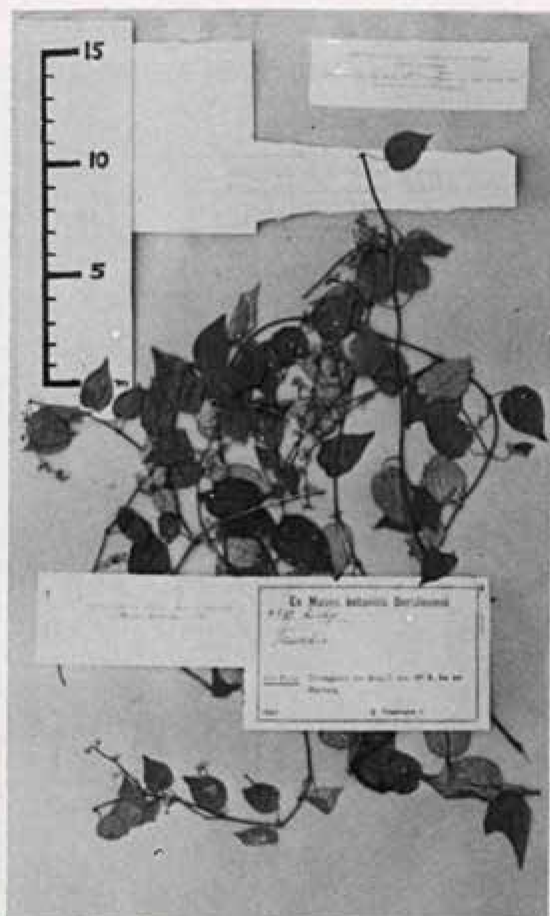
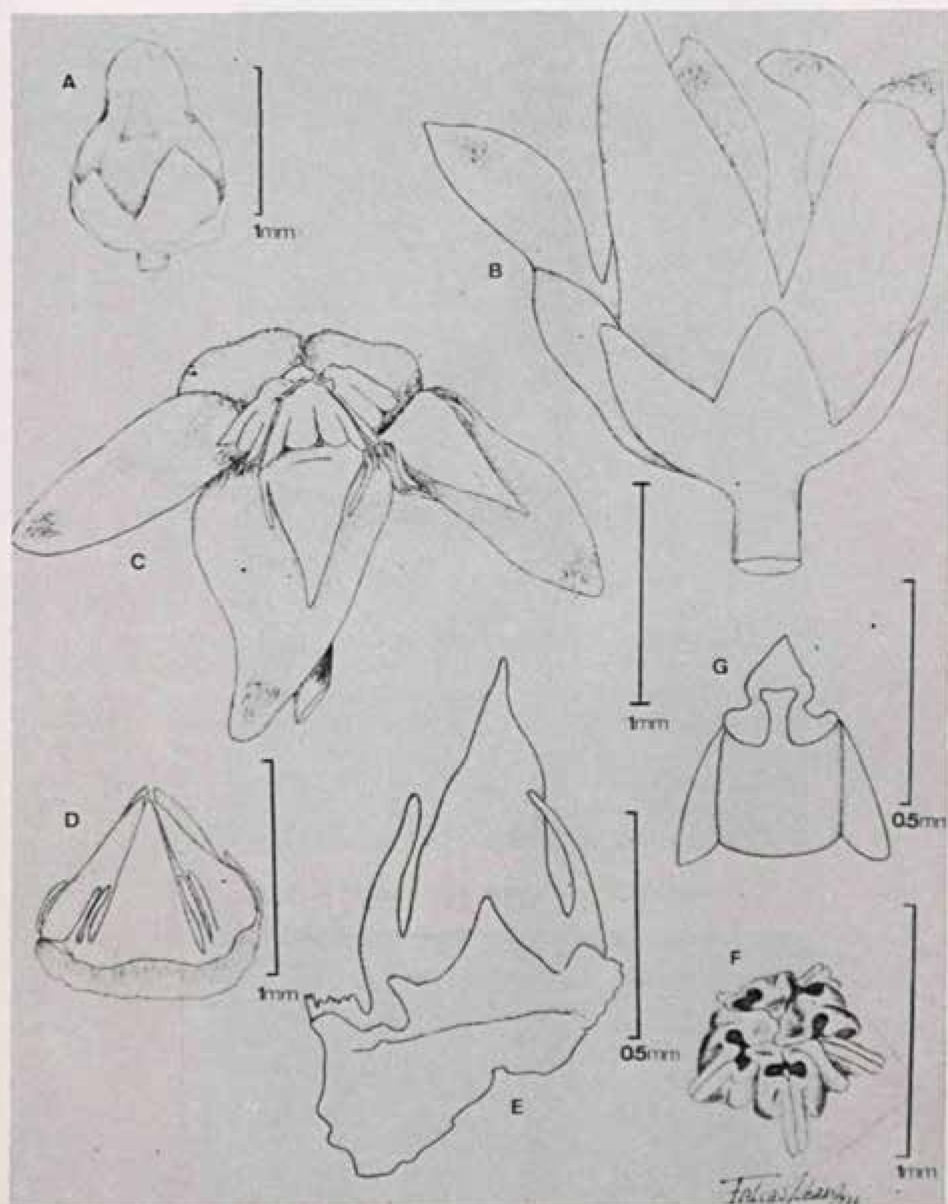


Fig. A-Fotografia de um *Isotypus*



Fig. B-Distribuição geografica



Pl. 24 — *T. valioi*: Fig. A-botão; Fig. B-flor vista de perfil; Fig. C-flor com os lacínios da corola e segmentos da corona rebatidos, para mostrar o indumento e o ginostégio; Fig. D-flor desprovida de perianto, mostrando a corola que oculta totalmente o ginostégio; Fig. E-segmento da corona isolado, face interna; Fig. F-ginostégio; Fig. G-antera, face externa.

Pl. — 25 — *T. valioi*

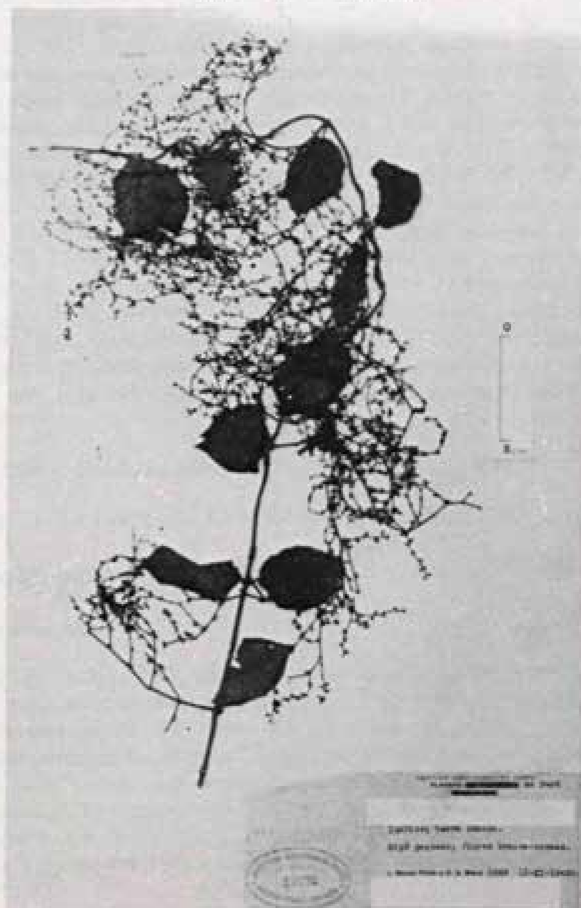


Fig. A — Fotografia do *Holotypus*



Fig. B — Distribuição geográfica.

0,44-0,47 mm longis, 0,42-0,44 mm latis. Sepala ovata vel ovato-triangularia, acuta, extus glabra, 0,7-1 mm longa, 0,5-0,7 mm lata. Corolla rotacea aut subrotacea; tubus supra puberulum, 0,7-0,9 mm longus; faux puberula; laciniae erectae vel patentes, lanceolatae, ovato-lanceolatae, oblongae, acutae aut obtusae, puberulae, 1,2-1,4 mm longae, 0,7-0,8 mm latae. Corona simplex gynostegium superans, segmentis trilobulatis; lobulus medianus lanceolatus vel triangularis, apice acuto aut acuminato, antherarum appendicibus membranaceis longior, 0,64-0,71 mm longus, 0,30-0,34 mm latus et lobulis lateralibus linearibus vel oblongis, 0,34-0,51 mm longis, 0,06-0,09 mm latis. Pars locularis antherarum trapeziformis, alis dorso longioribus, basi divergentibus, 0,28-0,30 mm longa, 0,47-0,55 mm lata in basi, 0,22-0,30 mm lata in apice; appendices membranaceae, 0,20-0,22 mm longae, parte apicali trullata vel triangulari. Retinaculum oblongum, obtusum, vel subtruncatum in apice, brevius et angustius polliniis, 0,104-0,114 mm longum, 0,036-0,040 mm latum in parte mediana; caudiculae horizontales, geniculatae prope pollinia, 0,045-0,060 mm longae, 0,09-0,011 mm latae in basi, 0,027-0,030 mm latae in apice; pollinia subclavata vel subovata, paulo curvata, 0,186-0,204 mm longa, 0,070-0,084 mm lata infra partem medianam. Stigma mamillatum, appendicibus membranaceis occultum.

Localidade típica: Perú, Iquitos.

Holotypus: 11.XI.1945, leg. J.M. Pires *et* G.A. Black 1049 (IAN); *Isotypus* (MG).

Distribuição geográfica: Peru.

Material examinado:

PERU — Iquitos, 11.XI.1945, leg. J.M. Pires et G.A. Black 1049 (IAN, MG).

Esta espécie é mais afim de *Tassadia emygdioi* Font. e *Tassadia grazielae* Font. pelo habitus e indumento ferrugíneo, diferindo das duas por apresentar pleiotirsos axilares, lóbulos laterais dos segmentos da corona lineares ou subulados, parte locular das anteras não emarginada na base, caudículas geniculadas próximo à inserção das polínias e polínias bem mais alongadas. O epíteto *valioi* é uma justa homenagem ao Dr. Ivany Válio, professor da Universidade Estadual de Campinas, pela realização de vários trabalhos no campo da Fisiologia Vegetal e devido a todo o incentivo recebido da parte dele para a elaboração desta "tese".

7. **Tassadia grazielae** Font. sp. nov.

(P1.2: fig. C-C1, P1.3: fig. C-C1: P1.6: fig. G; P1.11: fig. J; P1.26: P1.27)

Planta indumento ferrugíneo praeter corollam ornata. Rami ramulique pubescentes. Folia pubescentia, pilis erectis vel suberectis; petioli 2-5 mm longi. laminae ovatae, ovato-lanceolatae, subellipticae, submembranaceae, basi truncata, subtruncata aut obtusa, apice mucronato, 25-40 mm longae, 10-20 mm latae. Thyrsi axillares alterni interdum oppositi etiam cymis umbelliformibus axillaribus saepe ramulis floriferis aphyllis dispositis. Rhachis pubescens. Cymae umbelliformes sessiles aut subsessiles. Flores albi. Pedicelli pubescentes, 1,2-2,5 mm longi; bracteolae ovatae vel ovato-triangulares, apice acuto, extus pubescentes, intus, glabrae, majore, 0,44-0,47 mm longa, 0,34-0,36 mm lata, duabus minoribus 0,41-0,44 mm longis, 0,30-0,34 mm latis. Sepala ovata aut ovato-triangulares, acuta, extus glabra, 0,8-1mm longa, 0,6-0,7 mm lata. Corolla rotacea vel subrotacea; tubus glaber, 0,5-0,7 mm longus; faux puberula aut glabra; laciniae patentes interdum erectae, oblongae, ovato-triangulares, acutae vel obtusae, intus dense pubescentes, 1,2-1,5 mm longae, 0,8-0,9 mm latae. Corona simplex gynostegium superans; segmenta integra, rotundata, apice obtuso vel truncato, marginibus introrsum plerumque plicatis, 0,34-0,46 mm longa, basi 0,51-0,68 mm lata. Pars locularis

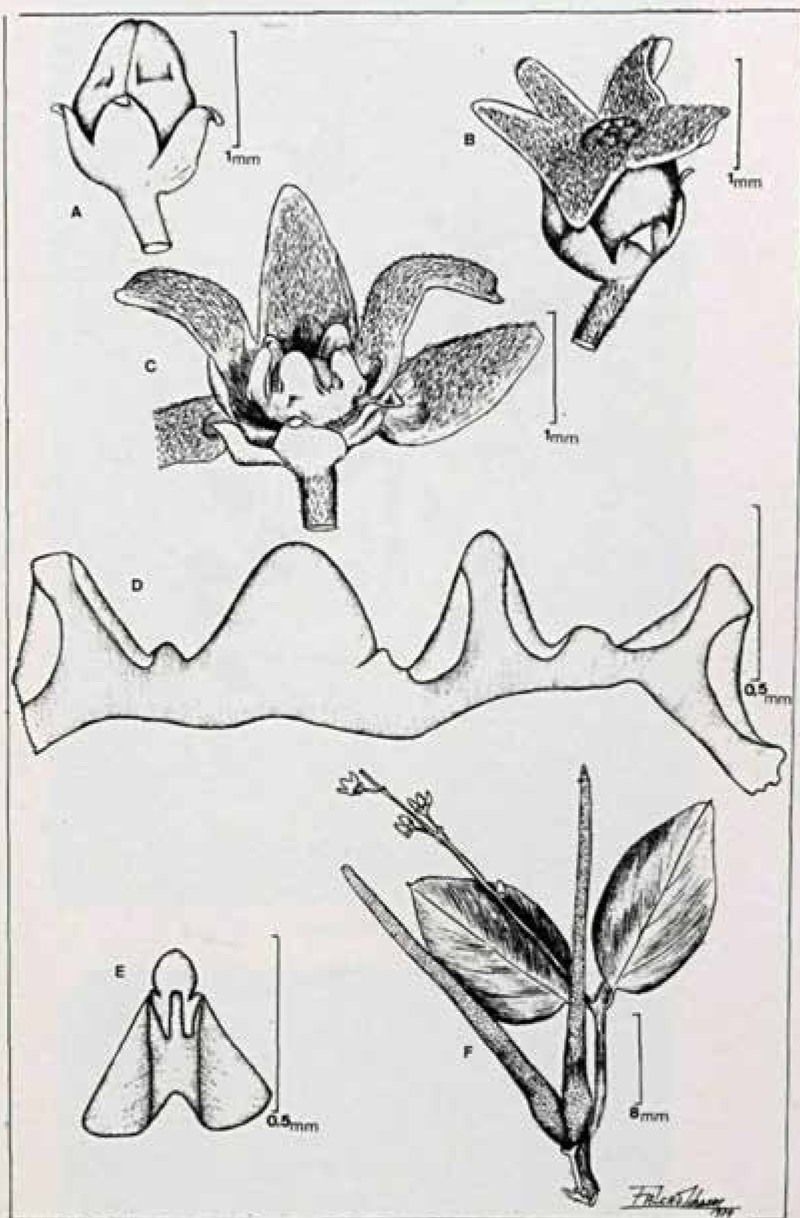
antherarum conico-truncata, alis dorso longioribus, basi satis divergentibus, 0,36-0,52 mm longa, basi 0,48-0,57 mm lata et apice 0,19-0,24 mm lata; appendices membranaceae, 0,12-0,15 mm longae, parte apicali ovata aut orbiculari. Retinaculum plerumque pariter longa ac pollinium apice obtuso vel truncato, 0,095-0,138 mm longum, 0,031-0,038 mm latum supra partem medianam; caudiculae obliquae, ascendentes et geniculatae prope retinaculum, 0,063-0,089 mm longae, 0,013-0,021 mm latae in basi, 0,018-0,030 mm latae in apice; pollinia ovata aut oblonga, 0,094-0,123 mm longa, 0,031-0,045 mm lata. Stigma appendicibus membranaceis occultum. Fructus linear-lanceolatus, pubescens, dilatatus supra basim, 32-35 mm longus 2-2,5 mm latus.

Localidade típica: Peru, Dept. Loreto, Mishuyacu, near Iquitos, 100 m s.m.
Holotypus: X-XI. 1929, leg. G. Klug 488 (US); *Isotypus* (F).
Paratypi: I. 1930, leg. G. Klug 798 (US); 30.XII.1960, leg. F. Woytkowski 6073 (MO).

Distribuição geográfica: Peru

Material examinado:
PERU — Dept. Loreto, Mishuyacu, near Iquitos, X-XII. 1929, leg. Klug. 488 (F, US); ibidem, I.1930, leg. G. Klug 798 (US); Dept. San Martin, Rioja, 30.XII.1960, leg. F. Woytkowsky — 6073 (MO).

Esta espécie que ocorre em floresta secundária, em altitudes de 100-800 m s.m., floresce de outubro a dezembro e frutifica no mês de dezembro. É muito afim de *Tassadia emygdioi* Font. pelo habitus e indumento ferrugíneo, diferindo dela no entanto, por apresentar a corona com as margens geralmente dobradas introrsamente e mais alta que o ginostégio, encobrindo-o quase que totalmente, retináculo menor em comprimento e polínias desprovidas de pólen na extremidade superior. O epíteto *grazielae* é uma singela homenagem à emérita pesquisadora Drª Graziela Maciel Barroso, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, bem conhecida por seus inúmeros trabalhos taxonômicos sobre a família *Compositae* e Flora do Município do Rio de Janeiro. Não foram aqui descritas as sementes, porque os frutos encontrados estavam colados à cartolina de herbário.



Pl. 26 — *T. grazielae*: Fig. A — botão; Fig. B — Flor vista de perfil; Fig. C — Flor com os lacínios da corola afastados para mostrar a corona que oculta o ginostégio; Fig. D — vista interna da corona que oculta o ginostégio; Fig. D — vista interna da corona distendida, mostrando 4 segmentos; Fig. E — antera, vista externa; Fig. F — folhas, uma parte da inflorescência e frutos.

Pl. 27 — *T. grazielae*

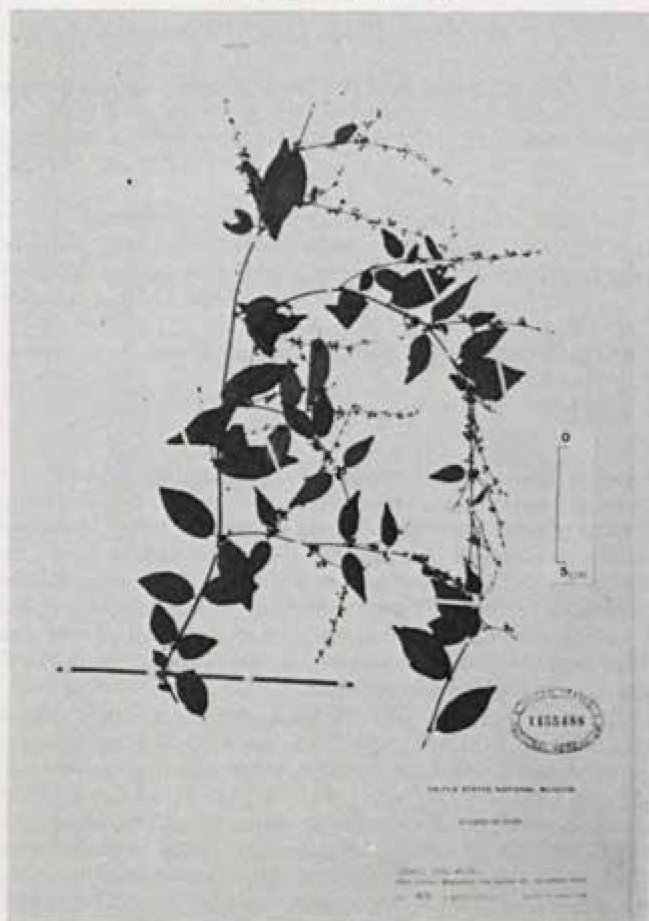


Fig. A — Fotografia do *Holotypus*.

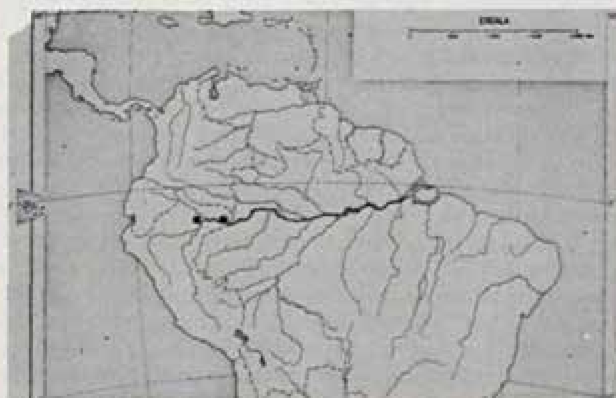


Fig. B — Distribuição geográfica.

8. **Tassadia trailiana** (Benth.) Font. nov. comb.

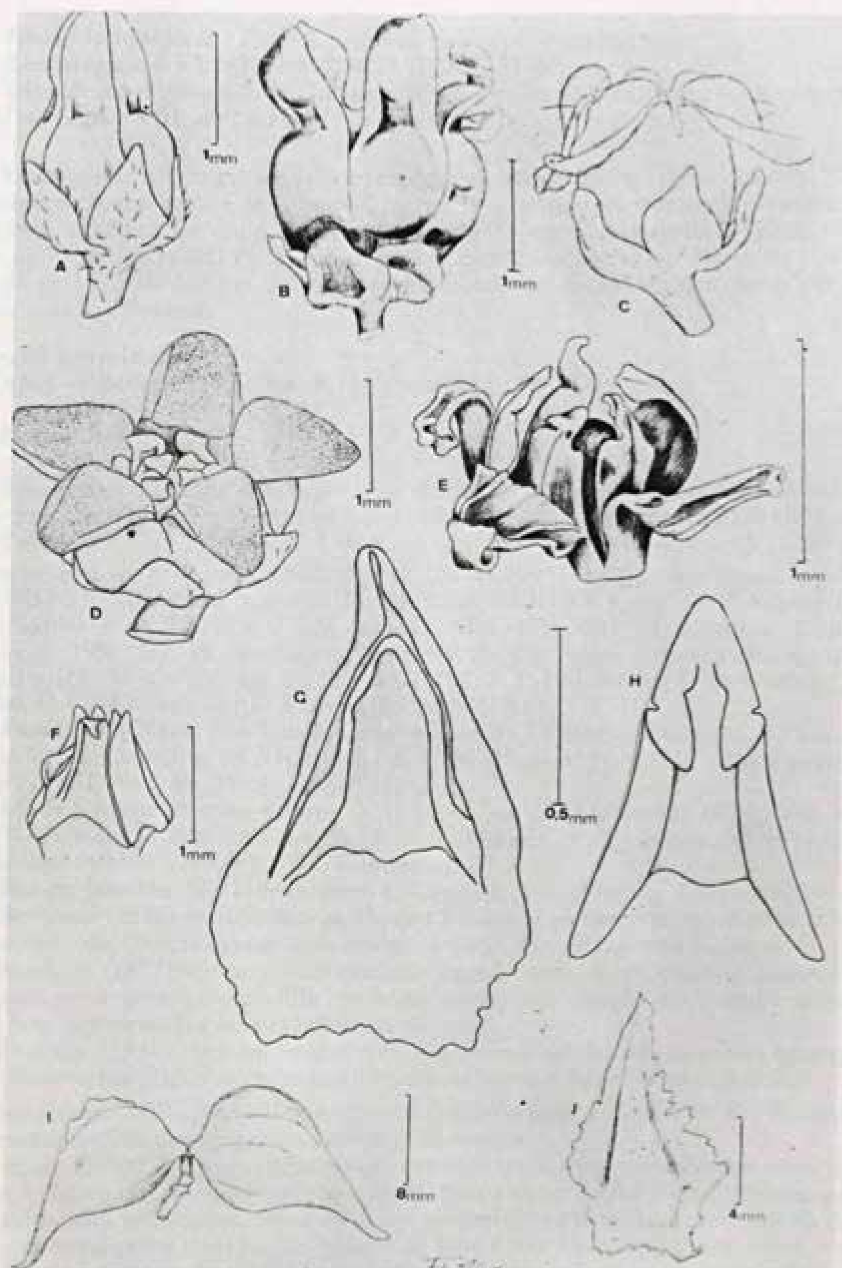
(Pl.3: fig. D-D1; P1.6: fig. A; P1.10: fig. B; Pl. 28; Pl.29)

= *Madarosperma trailiana* Bentham *in* Benth. *et* Hook. Gen. Pl. 2:1241.1876; Bentham *in* Hooker, Ic. Pl. 13:12, pl. 1274. 1877; Fournier *in* Mart. Fl. Bras. 6 (4):212.1885; Schumann *in* Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenf. 4 (2): 240.1895; Fontella, Atas Simpósio Biota Amazônica 4 (Bot.): 100. 1967.

= *Madarosperma oblongum* Spencer Moore, Trans. Linn. Soc. Ser. 2, 4(3): 400.1895; Malme, Ark. f. bot. 29A (13):2.1939; Hoehne, Bibliogr. Num. Pl. Coll. Com. Rondon: 332.1951; Fontella, *loc. cit.* 102 (Hab. Reperi in ripa fl. dos Bugres, leg. Spencer Moore N. 431: *Holotypus* — BM). *Syn. nov.*

= *Tassadia sprucei* auct. non Fournier, Glaziou, Mem. Soc. bot. France 1 (3):462.1910 *(nomen)*.

Ramos e râmulos pubescentes ou tomentosos. Pecíolos pubescentes, 2-5 mm de compr.; lâminas de lanceoladas ou lanceolado-oblongas a elípticas ou subelípticas, subcoriáceas, pubescentes, pêlos erectos ou semierectos, base obtusa, ápice mucronado, 15-50 mm de compr., 5-15 mm de largura. Tirsos axilares alternos ou ocorrendo com este tipo, cimeiras umbeliformes ou corimbiformes que podem ainda se encontrar dispostas em râmulos floríferos áfilos. Raque pubescente ou tomentosa. Cimeiras umbeliformes ou corimbiformes, sésseis ou com 1 pedúnculo pubescente ou tomentoso, 0,5-2 mm de comprimento. Flores alvas, amarelo-pálidas ou esverdeadas; pedicelos pubescentes, 0,5-1 mm de compr.; bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no ápice, externamente pubescentes, internamente glabras, a maior 0,76-0,80 mm de compr., 0,58-0,62 mm de larg., as duas menores 0,62-0,68 mm de compr., 0,42-0,49 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas ou obtusas, externamente pubescentes, 0,9-1,3 mm de compr., 0,7-0,8 mm de largura. Corola urceolada ou campanulada; tubo internamente com pêlos esparsos, 1-1,3 mm de compr.; fauce levemente puberulenta; lacínios reflexos ou patentes, oblongo-lanceolados, lanceolados ou ovado-triangulares, agudos ou obtusos, esparsamente puberulentos na base e densamente na região mediana e subapical, 1,5-1,9 mm de compr., 0,8--0,9 mm de largura. Corona simples, ultrapassando em altura o ginostégio e ocultando-o; segmentos de ovados ou ovado-triangulares a oblongos ou oblongo-lanceolados, agudos e frequentemente reflexos no ápice, 1,02-1,25 mm de compr., 0,45-0,82 mm de larg. na base, providos internamente de uma prega carnosa ovado-lanceolada, 0,68-0,76 mm de compr., 0,34-0,68 mm de larg. na base. Anteras com a parte locular subtriangular, apresentando as asas mais prolongadas que o dorso e bem divergentes, 0,62-0,65 mm de compr., 0,62-0,78 mm de larg. na base, 0,31-0,34 mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos 0,26-0,46 mm de compr., com parte apical ovado-triangular ou oblongo-lanceolada. Retináculo ovado ou oblongo, obtuso ou subtruncado no ápice, 0,086-0,120 mm de compr., 0,044-0,067 mm de larg. na parte mediana; caudículas subhorizontais, geniculadas ou não próximo às polínias, 0,031-0,047 mm de compr., 0,008-0,010 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,012-0,016 mm de larg. na inserção com as polínias; estas oblongas ou subelípticas, com as extremidades arredondadas ou estreitadas na parte superior, bem mais alongadas que o retináculo, 0,172-0,210 mm de compr., 0,044-0,063 mm de larg. na parte mediana. Estigma mamilado e oculto pelos apêndices membranáceos. Fruto obliquamente suborbicular ou subovado, séssil ou subséssil, com o ápice acuminado, incurvado ou não 12-20 mm de compr., 9-12 mm de larg. acima da base. Sementes ovadas ou ovado-triangulares, 14-21 por fruto, desprovidas de coma, margens denteado-laceradas ou denteadas, parte dorsal convexa, parte ventral côncava, diminutamente verrugosas, 8-15 mm de compr. 6-8 mm de larg. na base.



Pl. 28 — *T. trailiana*. Fig. A — Botão; Fig. B — Flor vista de perfil, com os lacínios da corola erectos; Fig. C — Flor vista de perfil, com os lacínios da corola reflexos; Fig. D — Flor vista de cima, com os lacínios patentes; Fig. E — Flor desprovida de perianto, com os segmentos da corona afastados para mostrar o ginostégio; Fig. F — Flor desprovida de perianto, para mostrar a corona ocultando o ginostégio; Fig. G — Segmento da corona isolado, face interna; Fig. H — Antera, face externa; Fig. I — Frutos, com um deles entre-aberto, mostrando uma parte da semente; Fig. Fig. J — Semente.

Localidade típica: "Prov. Amazonas, in Ygapó, Padawiri river"
Lectotypus: 6.VI.1874, leg. J.W.H. Traill 531 (K).
Distribuição geográfica: Guiana e Brasil nos seguintes Estados — Amazonas, Pará, Mato Grosso e Rio de Janeiro.

Esta espécie ocorre em várzeas e igapós, geralmente nas margens dos rios. Floresce nos meses de junho-julho e de outubro à março, frutificando em março, junho e dezembro. O epiteto *trailiana* foi dado por Bentham (1876) em homenagem à James William Helenus Trail (1851-1919), botânico escocês que excursionou ao Norte do Brasil, no período de 1873-1875 e um dos coletores da planta no Estado do Amazonas em Igapó, próximo ao Rio Padauiri.

Material examinado:
GUIANA — Berbyce, 1837, leg. R.H. Schomburgk 374 (UPS).

BRASIL —

Amazonas — on the Rio Negro near Barra, II.1851, leg. Spruce 1361 (BM, K, P); prope San Gabriel da Cachoeira, ad Rio Negro, VI. 1852, leg. Spruce 2389 (BM, K, P); Rio Padawiri, 6.VI.1874, leg. J.W.R. Trail 531 (K); Manaus 25.VII.1882, leg. Schwacke 633 (R); Manaus, cacau Pirêra, 20.III.1961, leg. W. Rodrigues *et* J. Lima 2250 (INPA); Vicinity of Manaus, Mauá Road, 23.III.1971, leg. G.T. Prance 11566, L.F. Coelho, K. Kubitzki *et* P.J.M. Maas (INPA, NY, RB); Manacapuru, Estirão do Mucumiri, 1957, leg. W. Rodrigues 380 (INPA); Rio Negro, between Ilha da Silva *et* Tapuruquara, 15.X.1971, leg. G.T. Prance 15253, P.J.M. Maas, D.B. Woolcott, D.F. Coelho, O.P. Monteiro *et* J.F. Ramos (INPA, NY, RB).

Pará: Villa Nova, Rio Tapajós, logo abaixo da Cachoeira Chacorão, 12 km abaixo da Cachoeira Capoeira, 18.XII.1952, leg. J. M. Pires 3534 (IAN); Alto Tapajós, Rio Cururú, 15.II.1960, leg. W. A. Egler 1339 (RB).

Mato Grosso: Rio dos Bugres, X.1891-92, leg. S. Moore 431 (BM); Rio Arinos, XI-1914, Comissão Rondon 1254, leg. J. G. Kuhlmann (R, S); ibidem, XI.1914, Comissão Rondon 1255 et 1256, leg. J. G. Kuhlmann (R).

Rio de Janeiro: São Fidelis, perto de Campos, 25.I.1876, leg. Glaziou 9924[a] (R).

Bentham (1876) *in* Bentham *et* Hooker fundou o gênero *Madarosperma* com uma ótima descrição, citando apenas uma espécie, ou seja, *Madarosperma trailiana*.

Bentham (1877) redescreveu o binômio acima citado, acrescentando maiores detalhes à diagnose genérico-específica, principalmente com relação aos frutos e sementes, muito bem representados em sua belíssima estampa.

Fournier (1885) também redescreveu a espécie aludida, mencionando em especial que as flores eram dispostas em ramos floríferos terminais desprovidos de folhas.

Schumann (1895) citou *Madarosperma trailiana* para a Região do Rio Amazonas e deu resumidamente pequenas características da mesma.

Moore (1895) descreveu *Madarosperma oblongum* como uma espécie nova para o Estado do Mato Grosso, distinguindo-a de *M. trailiana* por suas folhas diferentes, pedicelos e pedúnculos encurtados, lobos do cálice notavelmente maiores, segmentos da corona diferentes e realmente mais largos, planos na base e não hipocrepiformes, flores verdes e não amareladas. Além destas diferenças, merecem destaque outros caracteres fornecidos pelo autor na diagnose de *Madarosperma oblongum*, tais como: as medidas do cálice, da corola e da corona, até então assinalados.

Glaziou (1910), em seu trabalho "Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae. Liste des plantes du Brésil Central recueillies en 1861-1985", citou apenas *Tassadia sprucei* Fourn. e o material por ele coletado, sem nenhuma descrição, que identificamos como *Tassadia trailiana*.

Malme (1939) redescreveu *Madarosperma oblongum* fornecendo maiores caracterís-

ticas do que Moore (1895), principalmente quanto à forma e dimensões do retináculo, caudículas e polínias, afirmando porém, que não tinha visto o "typus". Neste trabalho, Malme citou como material examinado e que serviu de base para sua redescrição, o espécime da Comissão Rondon nº 1354, coletado por F. C. Hoehne no Rio Arinos, Mato Grosso em novembro de 1914. Tivemos oportunidade de examinar este material, recebido por empréstimo de Estolcomo, bem como sua duplicata existente no Museu Nacional do Rio de Janeiro. Na etiqueta do material estudado por Malme, constava F. C. Hoehne como coletor e na etiqueta do Museu Nacional do Rio de Janeiro, o botânico J. G. Kuhlmann; porém o número encontrado nestes dois exemplares foi o de *1254* da Comissão Rondon e não *1354*, como alegaram Hoehne (1951) e Malme (1939).

Hoehne (1951), logo após a citação bibliográfica de *Madarosperma oblongum* afirmou o seguinte: "Nº 1354 A — J. G. K., Rio Arinos, Mato Grosso, 11-1914. Este material não foi por nós coletado como supôs Malme mas sim por J. G. Kuhlmann, conforme aqui o referimos".

Fontella-Pereira (1967) fez referência apenas à ocorrência de *M. trailiana* e *M. oblongum* na Amazônia Brasileira, sem descrições e sem entrar em maiores detalhes.

Embora considerada pelos autores citados, como *Madarosperma trailiana*, chegamos à conclusão, pelo maior número de exemplares examinados, tratar-se de uma espécie de *Tassadia*, devido principalmente às características de suas inflorescências.

Madarosperma oblongum foi incluído aqui como um sinônimo, em virtude de termos recebido o "holotypus" do British Museum de Londres, além de farto material, proveniente de várias Instituições, o que nos permitiu examinar as flores minuciosamente e concluir que as diferenças apontadas por Moore (1895) são bastante variáveis e portanto insuficientes para conservar este táxon como uma espécie distinta.

Pl. 29 — *T. trailiana*



Fig. A — Fotografia de um *paratypus*



Fig. B — Distribuição geográfica.

9. **Tassadia ovalifolia** (Fourn.) Font. nov. comb.

(Pl. 1: fig. C; Pl. 3: fig. G-Gl; Pl. 7: fig. 0; Pl. 9: fig. C; Pl. 11: Fig. H; Pl. 30; Pl. 31).
Glaziostelma ovalifolium Fournier *in* Mart. Fl. Bras. 6 (4):227. 1885; Schumann *in* Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenf. 4 (2): 259. 1895; Glaziou, Mém. Soc. bot. France 1 (3):462. 1910.

Ramos glabros e râmulos unilateralmente pubescentes. Peciolos pubescentes, 5-11 mm de compr.; lâminas de lanceoladas ou ovado-lanceoladas a elípticas, subcoriáceas, levemente pubescentes na página superior e glabras ou subglabras na página inferior, pêlos erectos, base aguda ou obtusa, ápice longamente acuminado, 50-80 mm de compr., 17-40 mm de largura. Tirsos axilares opostos ou alternos ocorrendo com este tipo, cimeiras umbeliformes axilares. Raque unilateralmente pubescente. Cimeiras umbeliformes sésseis ou com 1 pedúnculo glabro, 0,5-2 mm de comprimento. Flores violáceo-pálidas; pedicelos levemente pubescentes, 2-2,5 mm de compr., bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no ápice, externamente com pêlos esparsos, internamente glabras, a maior 0,41-0,62 mm de compr., 0,80-1,02 mm de larg., as duas menores 0,37-0,51 mm de compr., 0,25-0,61 mm de largura. Sépalas ovadas ou ovado-triangulares., agudas ou obtusas, externamente com pêlos esparsos, 0,7-0,9 mm de compr., 0,7-0,9 mm de largura. Corola urceolada; tubo internamente glabro ou com pêlos esparsos, 1-1,3 mm de compr., fauce pubescente; lacínios reflexos ou patentes, oblongos ou lanceolado-oblongos, agudos ou obtusos, pubescentes na base e parte mediana, puberulentos na região subapical, 1-1,2 mm de compr., 0,6-0,7 mm de largura. Corona dupla, mais baixa que o ginostégio e geralmente superando a parte mediana das anteras; segmentos externos sagitados ou subsagitados, 0,43-0,51 mm de compr., 0,42-0,46 mm de larg. na parte mediana ou um pouco ainda acima desta; segmentos internos quadrados, subquadrados, obovados ou subretangulares, 0,42-0,53 mm de compr., 0,39-0,44mm de larg. na parte superior. Anteras com a parte locular subretangular ou subtriangular, apresentando as asas mais curtas que o dorso e divergentes, 0,29-0,34 mm de compr. 0,38-0,40 mm de larg. na base, 0,26-0,29 mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos 0,23-0,25 mm de compr., com a parte apical ovada ou subovada. Retináculo linear ou linear-oblongo, obtuso ou subtruncado no ápice, 0,156-0,210 mm de compr., 0,021-0,030 mm de larg. na parte mediana e 0,027-0,030 mm de larg. no ápice; caudículas hipocrepiformes irregularmente denticuladas na margem inferior, 0,125-0,150 mm de compr. 0,005-0,008 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,013-0,015 mm de larg. na inserção com as polínias; polínias clavadas ou subclavadas, acima da parte mediana reta ou encurvada e desprovida de grãos de pólen, bem mais alongadas que o retináculo, chegando ou não ao dobro do comprimento deste, 0,349-0,392mm de compr., 0,054-0,063 mm de larg. na parte mais dilatada. Estigma mamilado e oculto pelos apêndices membranáceos. Fruto subovado ou obliquamente suborbicular, séssil ou subséssil, glabro ou levemente pubescente, com o ápice acuminado e recurvado, 20-25 mm de compr., 16-24 mm de larg. acima da base. Sementes ovado-lanceoladas ou subovadas, 7-9 por fruto, desprovidas de coma, margens denteadas, crenuladas ou crenulado-denteadas, parte dorsal levemente convexa e mais verrugosa que a parte ventral um tanto côncava, 14-17 mm de compr., 5-7 mm de larg. acima da base.

Localidade típica: Rio de Janeiro, Campos prés São Fidélis.
Holotypus: Glaziou nº 9924 (P).

Distribuição geográfica: Peru, Venezuela e Brasil nos Estados do Pará e Rio de Janeiro.

Planta que ocorre principalmente nas margens dos rios em altitudes de 100-125 m s.m. Floresce nos meses de outubro a janeiro, abril e maio, frutificando neste último. O epíteto *ovalifolium* foi dado por Fournier em virtude das folhas ovadas do espécime-tipo.

Material examinado:

PERU — Dept. Loreto, Gamitanacocha, Rio Mazán, 18.I.1935, leg. J. M. Schunke 72 (F, GH, MO, S, US); ibidem: Myshuyacu, near Iquitos, X-XI. 1929, leg. G. Klug 459 (US).

VENEZUELA — T. Fed. Amazonas, Capinuaro, 17.V.1942. leg. L. Williams 15590 (VEN).

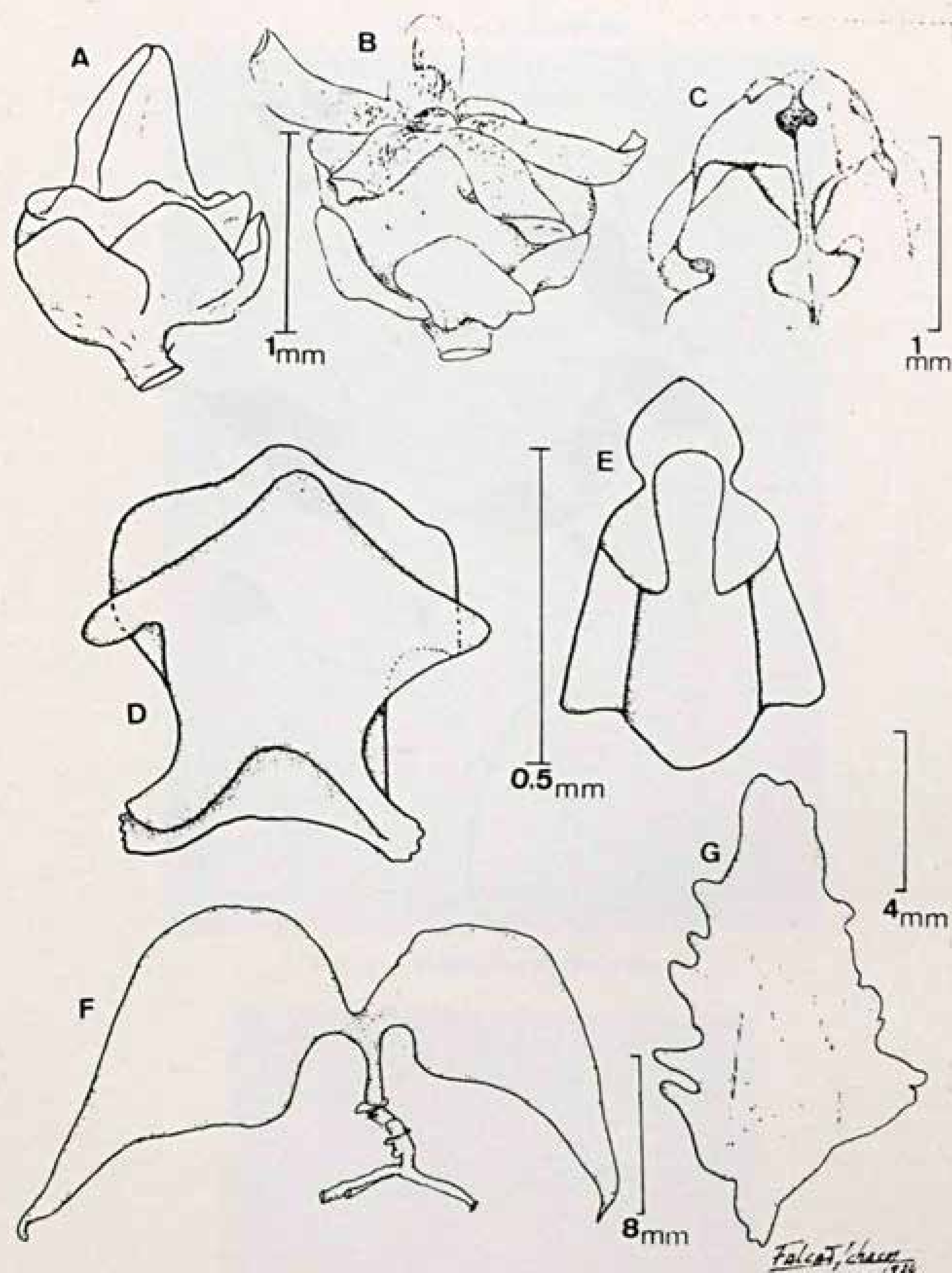
BRASIL —

Pará: Jurity Vello, 19.XII.1926, leg. A. Ducke (RB); Victoria, Rio Tucuruhy afluente do baixo Xingú, 18.IV.1924, leg. J. G. Kuhlmann 2033 (RB).

Rio de Janeiro: Campos, prés São Fidélis, 24.I.1876, leg. Glaziou 9924 (P).

FOURNIER (1885) descreveu essa espécie com as folhas desprovidas de glandulas, porém verificamos a presença de emergências glandulares na base das lâminas, características aliás observadas por Schumann (1895), que também chamou a atenção para o fato de ser uma planta volúvel e com a flores dispostas em râmulos floríferos áfilos.

Esta espécie śo foi coletada em sua localidade típica por Glaziou, em 1876, não sendo mais encontrada no Estado do Rio de Janeiro até a presente data. No entanto, examinamos farto material coletado posteriormente no Peru, Venezuela e Norte do Brasil (Pará) o que permitiu esta nova combinação e, inclusive, a descrição de seu fruto e sementes, até então desconhecidas.



Pl. 30 — *T. ovalifolia*: Fig. A-botão; Fig. B-flor vista de perfil; Fig. C-flor desprovida de perianto, para mostrar a corona e o ginostégio; Fig. D-segmentos externo e interno da corona isolados, vistos pela face externa; Fig. E-antera, face externa; Fig. F.frutos; Fig. G-semente.

Pl. 31 — *T. ovalifolia*

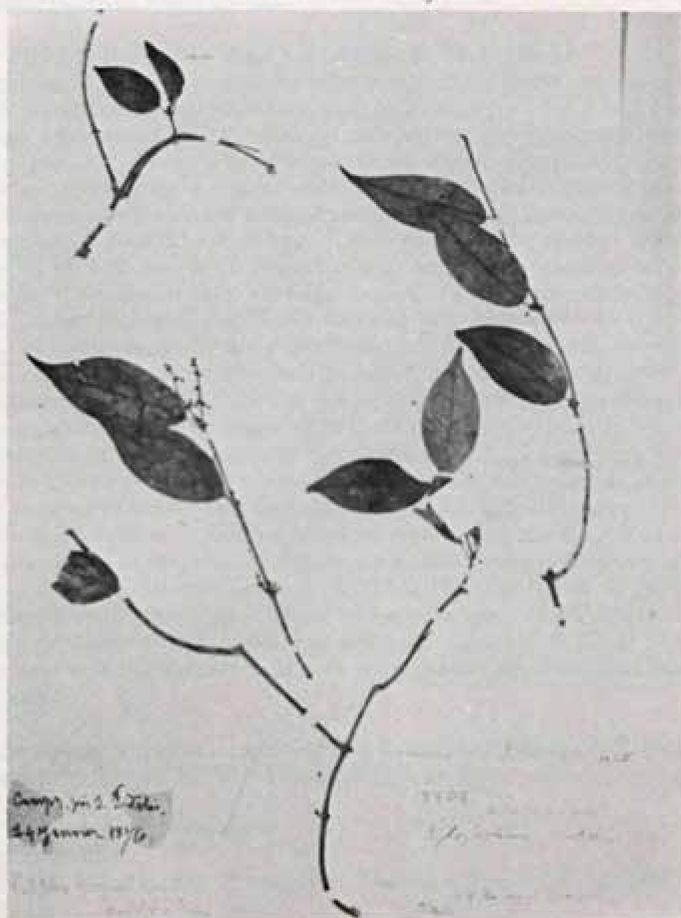


Fig. A — Fotografia do *Holotypus*



Fig. B — Distribuição geográfica.

10. **Tassadia castellanosii** Font. sp. nov.

(Pl.2:fig.B-Bl; Pl.3:fig. F-F2; P1.7:fig.Q; P1.10:fig.E; Pl.32; Pl.33)

Planta indumento ferrugineo praeter corollam vestita. Rami ramulique plerumque tomentosi. Folia pubescentia vel tomentosa, pilis erectis; petioli 3-3,5 mm longi; laminae ovato-lanceolatae, chartaceae, basi cordata vel subcordata, apice acuminato aut mucronato, 30-38 mm longae, 12-15 mm latae. Pleiothyrsi axillares, oppositi vel alterni. Rhachis tomentosa. Cymae umbelliformes sessiles aut subsessiles. Pedicelli saepe pubescentes 1,5-1,8 mm longi; bracteolae ovatae vel ovato-triangulares, apice acuto, extus pubescentes, intus glabrae, majore 0,30-0,35 mm longa, 0,35-0,40 mm lata, duabus minoribus 0,30-0,35 mm longis, 0,15-0,20 mm latis. Sepala ovata, acuta aut obtusa, extus pubescentia, 0,6-0,8 mm longa, 0,3-0,5 mm lata. Corolla rotacea; tubus glaber 0,4-0,5 mm longus: faux glabra vel leviter puberulo-papillosa; laciniae erectae vel patentes, ovatae, ovato-oblongae acutae aut obtusae, puberulo-papillosae, 0,8-1,2 mm longae, 0,6-0,8 mm latae. Corona duplex; segmenta externa trilobulata, lobulo mediano oblongo, subrectangulari, apice obtuso aut emarginato, 0,17-0,20 mm longo, 0,15-0,25 mm lato, lobulis lateralibus, ovatis vel oblongis, 0,09-0,17 mm longis, 0,04-0,07 mm latis; segmenta interna integra, ovata vel subtriangularia, apice obtuso aut rotundato, 0,20-0,29 mm longa 0,30-0,35 mm lata. Gynostegium altius corona. Pars locularis antherarum subquadrata, alis plerumque dorso paulo longioribus et leviter basi divergentibus, 0,20-0,25 mm longa, basi 0,35-0,38 mm lata et apice 0,24-0,27 mm lata; appendices membranaceae 0,12-0,14 mm longae, parte apicali ovata vel ovato-lanceolata. Retinaculum lineare aut oblongum, apice obtuso, longius polliniis, 0,139-0,180 mm longum, 0,027-0,037 mm latum in parte mediana; caudiculae horizontales, sigmoideae 0,040-0,063 mm longae, 0,012-0,016 mm latae in basi, 0,016-0,025 mm latae in apice; pollinia ovata vel subovata, 0,125-0,144 mm longa, 0,054-0,067mm lata in parte mediana. Stigma mamillatum appendicibus membranaceis antherarum occultum.

Localidade típica: Venezuela, and flumina Casiquiari, Nasiva et Pacimoni.
Holotypus: Leg. Spruce 3295 (NY); *Isotypi* (F, G, P).

Distribuição geográfica: Venezuela
Material examinado:

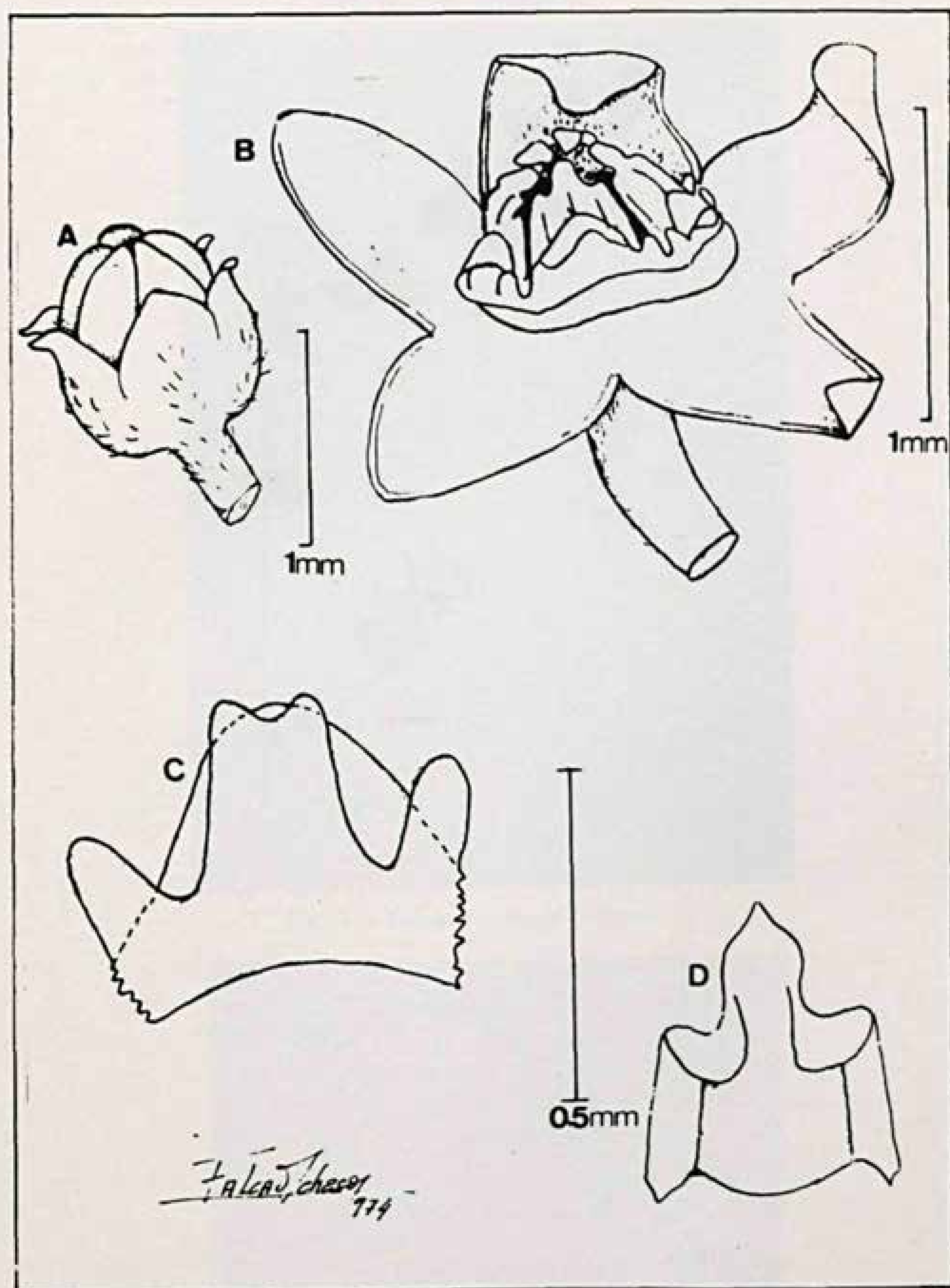
VENEZUELA — ad flumina Casiquiari, Nasiva et Pacimoni, 1853-54, leg. Spruce 3295 (F, G, NY, P).

Esta planta coletada por Richard Spruce (1817-1893) na Venezuela, no período de dezembro de 1853 a 26 de maio de 1854, foi citada por Rusby (1898) com o nome de *Tassadia sprucei* (non Fournier-1885), recebendo posteriormente o epíteto de *Tassadia rusbyi* dado por Macbride (1931).

O "lectotypus" de *Tassadia sprucei* Rusby "H. H. Rusby 2573" corresponde a *Tassadia martiana* Decne. (vide comentário desta espécie) e o material "R. Spruce 3295" a uma espécie distinta, aqui descrita como nova. *Tassadia castellanosii* é muito próxima de *Tassadia martiana* Decne. e *Tassadia milanezii* Font. pelo habitus e forma das folhas, distinguindo-se destas no entanto, principalmente por apresentar indumento ferrugíneo, lacínios da corola internamente puberulento-papilosos e retináculo, caudículas e polínias visivelmente menores. O epíteto *castellanosii* é uma homenagem ao eminente professor Alberto Castellanos, autor de inúmeros trabalhos sobre as famílias *Cactaceae*, *Bromeliaceae* e *Pontederiaceae*.

11. **Tassadia aristata** (Benth. ex Fourn.) Font. nov. comb.

(Pl-1:fig.D-D1; P1.2:fig.F-F2; Pl.3:fig.I-I4; Pl.16:fig.L-LI; Pl.12:fig.P; Pl.34; P1.35)
= *Ditassa aristata* Bentham ex Fournier in Mart. Fl. Bras. 6(4):247.1885; Fontella, Atas Simpósio Biota Amazônica 4(Bot.):106.1967.



Pl. 32 — *T. castellanosii*; Fig. A-botão; Fig. B-flor com so lacínios da corola afastados para mostrar a corona dupla e o ginostégio; Fig. C-segmentos externo e interno da corona isolados, vistos pela face externa; Fig. D-antera, face externa.

Pl. 33 — *T. castellanosii*

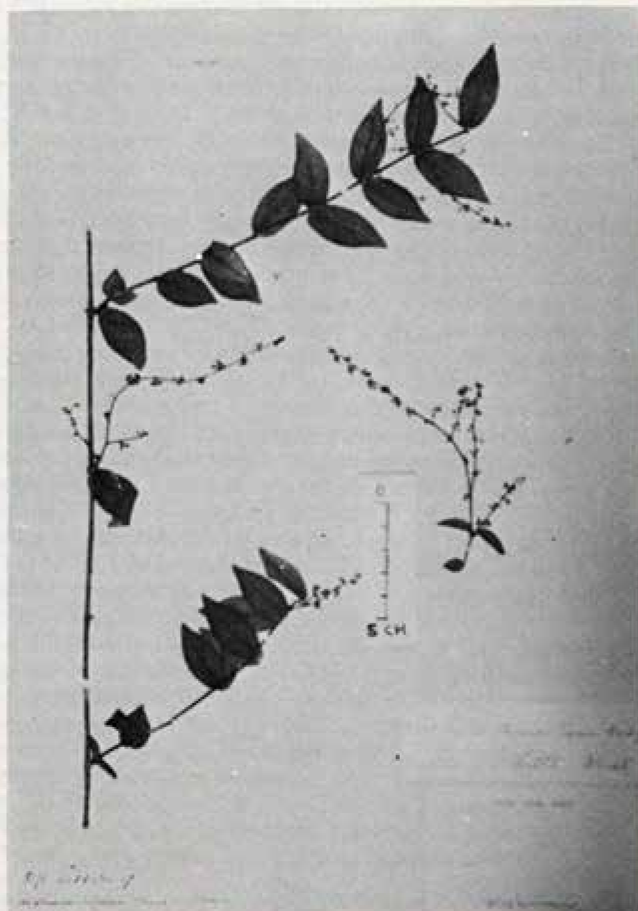


Fig. A — Fotografia de um *Isotypus*

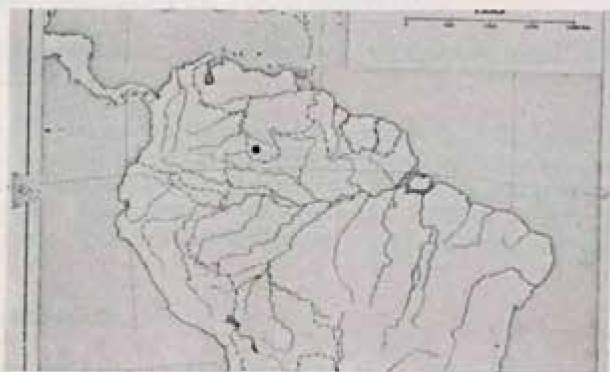


Fig. B — Distribuição geográfica.

Ramos e râmulos tomentosos. Pecíolos tomentosos, 1-5 mm de compr.; lâminas ovadas, ovado-oblongas, subelípticas ou suborbiculares, submembranáceas, tomentosas, pêlos erectos, base truncada, subtruncada, obtusa, subcordada ou cordada, ápice mucronado, geralmente quando secas acinzentado-escuras na página superior, 18-45 mm de compr., 10-20 mm de largura. Tirsos axilares alternos ou ocorrendo juntamente com este tipo cimeiras umbeliformes extra-axilares, dispostas também em râmulos floríferos áfilos. Raque tomentosa; cimeiras umbeliformes sésseis ou subsésseis. Flores verde-pálidas, amareladas ou alvescentes; pedicelos tomentosos 1,5-3 mm de compr.; bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no apice, externamente pubescentes, internamente glabras, a maior 0,76-0,85 mm de compr., 0,51-0,58 mm de largura, as duas menores 0,34-0,51 mm de compr., 0,34-0,39 mm de largura. Sépalas ovadas ou oblongas, agudas, externamente pubescentes, 1-1,2 mm de compr., 0,5-0,7 mm de largura. Corola rotácea; tubo glabro, 0,4-0,5 mm de compr. fauce glabra ou levemente puberulenta; lacínios erectos levemente patentes, ovados, ovado-oblongos ou oblongos, agudos ou obtusos, internamente puberulento-papilosos, 1,6-1,7 mm compr., 0,8-0,9 mm de largura. Corona dupla, 1,27-1,36 mm de compr.; segmentos externos lanceolados ou oblongo-lanceolados, agudos ou obtusos, ultrapassando muito pouco o ginostégio, 0,85-1,02 mm de compr., 0,27-0,34 mm de larg. na base; segmentos internos lanceolados ou subtriangulares, agudos ou obtusos, um pouco mais baixos ou da mesma altura que o ginostégio, 0,51-0,68 mm de compr., 0,27-0,37 mm de larg. na base. Anteras com a parte locular subquadrada ou subretangular e apresentando as asas paralelas ou subparalelas, mais prolongadas que o dorso, 0,41-0,43 mm de compr., 0,47-0,51 mm de larg. na base, 0,41-0,44 mm de larg. no apice; apêndices membranáceos, 0,27-0,32 mm de compr., com a parte apical ovada ou suborbicular. Retináculo ovado, ovado-oblongo ou oblongo, obtuso ou subtruncado no apice, 0,183-0,270 mm de compr., 0,090-0,132 mm de larg. na parte mediana; caudículas geniculadas próximo às polínias, 0,105-0,132 mm de compr., 0,015-0,019 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,075-0,078 de larg. na inserção com as polínias, polínias ovadas, ovado-oblongas ou oblongas, 0,156-0,183 mm de compr., 0,084-0,099 mm de larg., acima da parte mediana. Estigma oculto pelos apêndices membranáceos das anteras. Pedicelo frutífero tomentoso 3-3,5mm de compr., fruto linear-lanceolado ou lanceolado-alongado, tomentoso, 30-34 mm de compr., 1,7-2 mm de largura. Sementes oblongas ou ovado-oblongas, 3-4 por fruto, lisas, parte dorsal convexa e a parte ventral côncava, 3-4 mm de compr., 1-1,3 mm de larg., coma 26-28 mm de comprimento.

Localidade típica: prope S. Gabriel da Cachoeira secus flumen Rio Negro in prov. do Alto Amazonas.

Holotypus: Leg. Spruce 2118 (K); *Isotypus (G).*

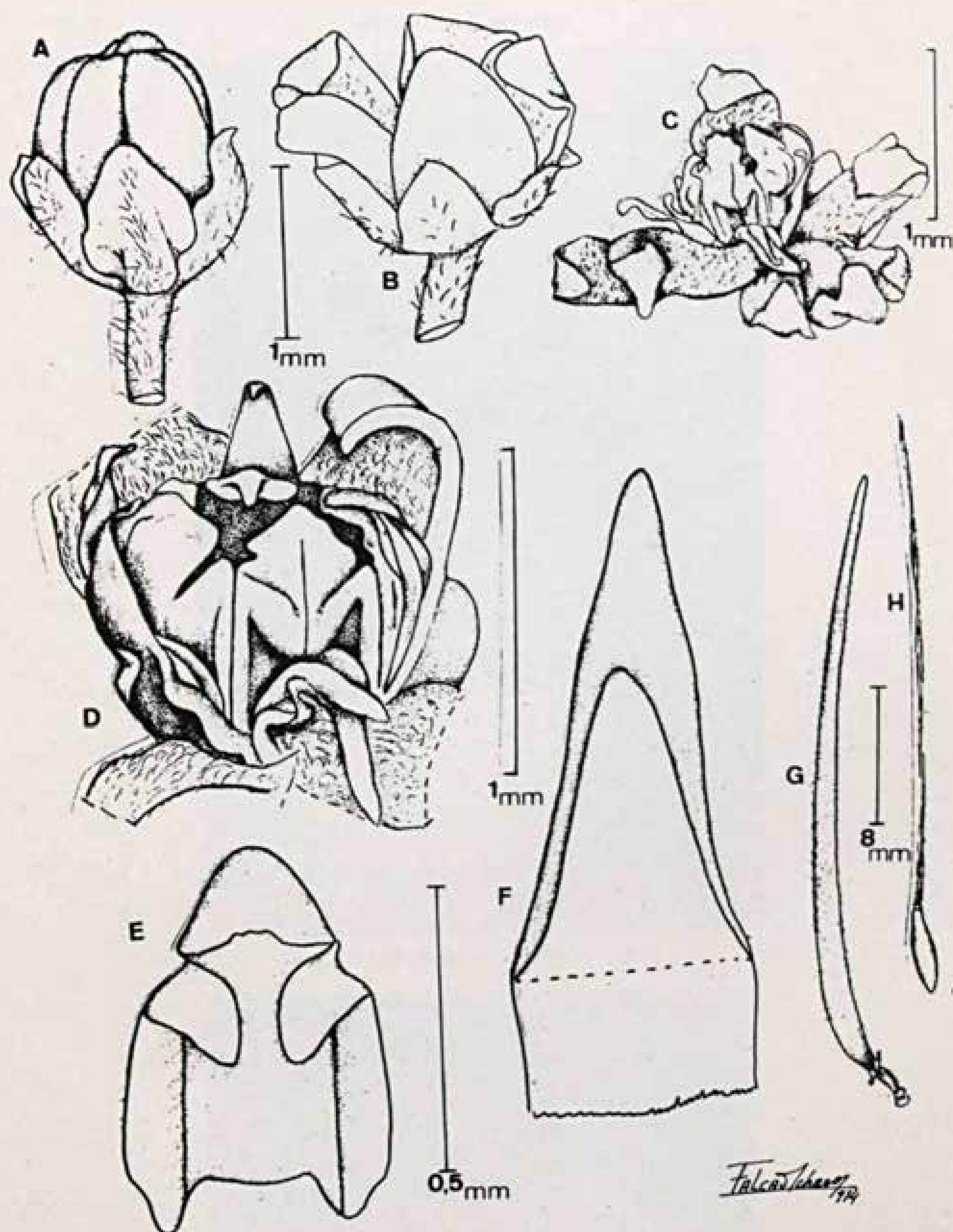
Distribuição geográfica: — Bolivia, Peru, Venezuela e Brasil no Estado do Amazonas.

Planta baixa, geralmente chegando à 4-5 metros de altura, volúvel sobre moitas em clareiras áridas ou sobre pequenas árvores e arbustos, em altitudes que vão desde 760 até 830 m s.m., ocorrendo também frequentemente na orla ou margens de savanas. Floresce nos meses de julho, agosto, novembro, fevereiro e frutifica no mês de maio. O epíteto latino *aristatus* que significa aristado foi dado por Fournier em virtude da forma do apice foliar.

Material examinado:

BOLIVIA — Mapiri, V.1886, leg. H. H. Rusby 1046 (G).

PERU — Dept. Loreto, Tarapoto, XI.1902, leg. E. Ule 6563 (G); Dept. Loreto, Balsapuerto, II.1933, leg. G. Klug 2891 (G).



Pl. 34-*T. aristata*: Fig. A-botão; Fig. B-flor vista de perfil; Fig. C-flor com os lacínios da corola afastados para mostrar a corona e o ginostégio; Fig. D-flor com os lacínios da corola dilacerados, para mostrar a corona e o ginostégio em maior aumento; Fig. E-antera, face interna; Fig. F-segmentos interno e externo da corona isolados, vistos pela face interna; Fig. G-fruto; Fig. H-semente.

Pl. 35 — *T. aristata*

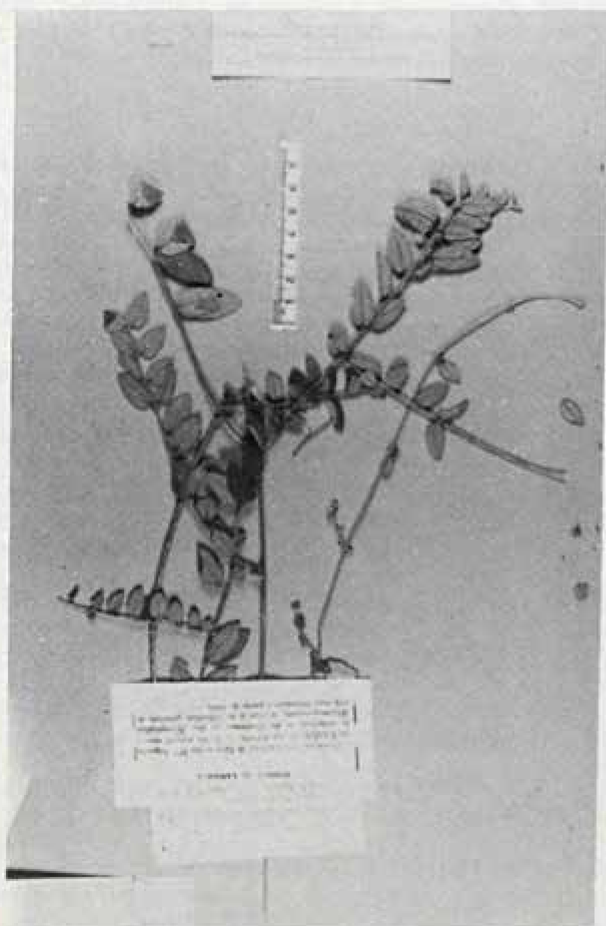


Fig. A — Fotografia de um *Isotypus*



Fig. B — Distribuição geográfica.

VENEZUELA — Guanitas, P. N. Aragua, VII. 1938, leg. L. Williams 10247 (F); T. Fed. Amazonas, Sierra Parima, vecindades de Simarawochi, Rio Matacuni, Lat. 3.º 49' Norte, Long. 64.º 36' Oeste. a unos 6-7 km al Oeste de la frontera Venezolano-Brasilera, altura, 795-830 metros, 18-IV. - 23-V-1973, leg. J. Steyer mark s/n.º (VEN).

BRASIL

Amazonas: prope S. Gabriel da Cachoeira secus flumen Rio Negro, Brasilae borealis, in prov. do Alto Amazonas, 1.VIII.1852, leg. Spruce 2118 (G, K); Purus, Alto da Firmeza, 29.XI.1923, leg. J. G. Kuhlmann 900 (RB); Rio Negro Uaupés, 1.V.1947, leg. J. Murça Pires 505 (IAN).

Embora colocada por Fournier (1885) e Fontella (1967) no gênero *Ditassa*. R. Brown, chegamos à conclusão, após o exame de maior número de exemplares, que pela característica de suas inflorescências, esta espécie deve ser incluída no gênero *Tassadia*.

12. **Tassadia martiana** Decne.

(Pl.2:fig.A-A2: Pl.3:fig.E; Pl.6:fig.B; Pl.10:fig.C; Pl.36; Pl.37)

Decaisne in DC. Prodr. 8:580.1844; Fournier in Mart. Fl. Bras.6 (4):230.Pl.62.1885; Malme, Ark.f.bot. 29A (13):3.1939; Fontella, Atas Simpósio Biota Amazônica 4 (Bot.): 104.1967.

= *Tassadia colubrina* Decaisne *in loc.cit.* 579; Fournier *in loc. cit.*; Schumann *in* Engler u. Prantl. Nat. Pflanzenf. 4 (2):242. 1895; Fontella, *loc. cit.* (In Brasilia? secus fl. Amazonum? Poeppig n.2846: *Holotypus* — G; *Isotypus* — F, P). *Syn. nov.*

= *Madarosperma aripecurense* Fournier *in loc. cit.* 213; Fontella, *loc. cit.* 102 (Prope cataractas fluminis Aripecuru in Prov. Pará, Spruce n.543: *Lectotypus* — K). *Syn. nov.*

= *Tassadia sprucei* Rusby, Bull. Torrey Club 25:498.1898, *non* Fournier 1885 (Falls of Madeira, Brazil, oct., 1886, H. H. Rusby n. 2573: *Lectotypus* — NY). *Syn. nov.*

= *Tassadia rusbyi* Macbride, Field Mus. Nat. Hist. ll (1):34.1931; Fontella *loc. cit.* 104 "*Tassadia sprucei* Rusby". *Syn. nov.*

Ramos e râmulos esparsamente pubescentes. Pecíolos pubescentes, 4-10 mm de compr.; lâminas ovadas, elípticas ou subelípticas, mais raramente obovadas, subcoriáceas, levemente pubescentes ou subglabras, pêlos adpressos ou semierectos, base truncada, subtruncada ou subcordada, ápice acuminado ou mucronado, 31-55 mm de compr., 13-35 mm de largura. Tirsos axilares opostos ou alternos, ocorrendo também cimeiras umbeliformes extra-axilares que podem ainda estar localizadas em râmulos floríferos áfilos. Raque pubescente. Cimeiras umbeliformes sésseis ou com um pedúnculo pubescente, 1-2,5mm de comprimento. Flores alvas; pedicelos pubescentes, 3-3,5 mm de compr., bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no apice, externamente pubescentes e internamente glabras, a maior 0,64-0,85 mm de compr., 0,64-0,73 mm de larg., as duas menores 0,54-0,64 mm de compr., 0,42-0,51 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas, externamente pubescentes, 0,8-1 mm de compr., 0,5-0,7 mm de largura. Corola rotácea; tubo glabro, 0,4-0,5 mm de compr., fauce glabra; lacínios patentes ou reflexos, ovado-lanceolados ou ovado-oblongos, agudos ou obtusos, puberulentos com exceção da base que é glabra, 1,5-1,7 mm de compr., 0,8-1 mm de largura. Corona dupla; segmentos externos trilobulados, com o lóbulo mediano triangular ou ovado-triangular, apice agudo ou obtuso, reflexo ou não, geralmente alcançando em altura a parte mediana das anteras, 0,38-0,41 mm de compr., 0,18-0,22 mm de larg. na base e com os lóbulos laterais denticulifor-

mes, 0,13-0,18 mm de compr., 0,13-0,17 mm de largura; segmentos internos triangulares ou ovado-triangulares, apice agudo, frequentemente reflexo, da mesma altura que o ginostégio, 0,56-0,63 mm de compr., 0,40-0,44 mm de larg. na base. Anteras com a parte locular subretangular, apresentando as asas mais prolongadas que o dorso e levemente divergentes, 0,47-0,51 mm de compr., 0,49-0,54 mm de larg. na base, 0,37-0,38 mm de larg. no apice; apêndices membranâceos 0,30-0,37 mm de compr., com a parte apical ovado-triangular ou triangular. Retináculo linear-lanceolado, obtuso no apice, e menor ou mais raramente do mesmo comprimento que as polínias, 0,188-0,235 mm de compr., 0,070-0,086 mm de larg. acima da base; caudículas ascendentes e geniculadas próximo à parte mediana, descendentes junto às polinias, 0,141-0,172 mm de compr., 0,015-0,023 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,015-0,032 mm de larg. na inserção com as polínias; estas dacrióide-ovadas, parte superior mais estreita do que a inferior, 0,251-0,314 mm de compr., 0,078-0,102 mm de larg. abaixo da parte mediana. Estigma oculto pelos apêndices membranáceos da anteras.

Localidade típica: Brasilia, Amazonas, prov. Rio Negro ad Fluv. Japura.

Lectotypus: leg. Martius n. 2943 (M).

Distribuição geográfica: Venezuela e Brasil nos Estados do Amazonas e Pará.

Planta que ocorre nas margens de rios e igapós, em altitudes que vão desde o nível do mar até 2130 m s.m. Floresce nos meses de janeiro, junho, outubro e dezembro. Decaisne deu a esta espécie o nome de *martiana* em homenagem ao ilustríssimo botânico Carl Friedrich Philip von Martius (1794-1868) que a coletou no Estado do Amazonas no período de 12.XII.1819 a 12.II.1820.

Material examinado:

VENEZUELA — Distrito Federal, east of El Junquito, leg. Steyermark 56996 (MO).

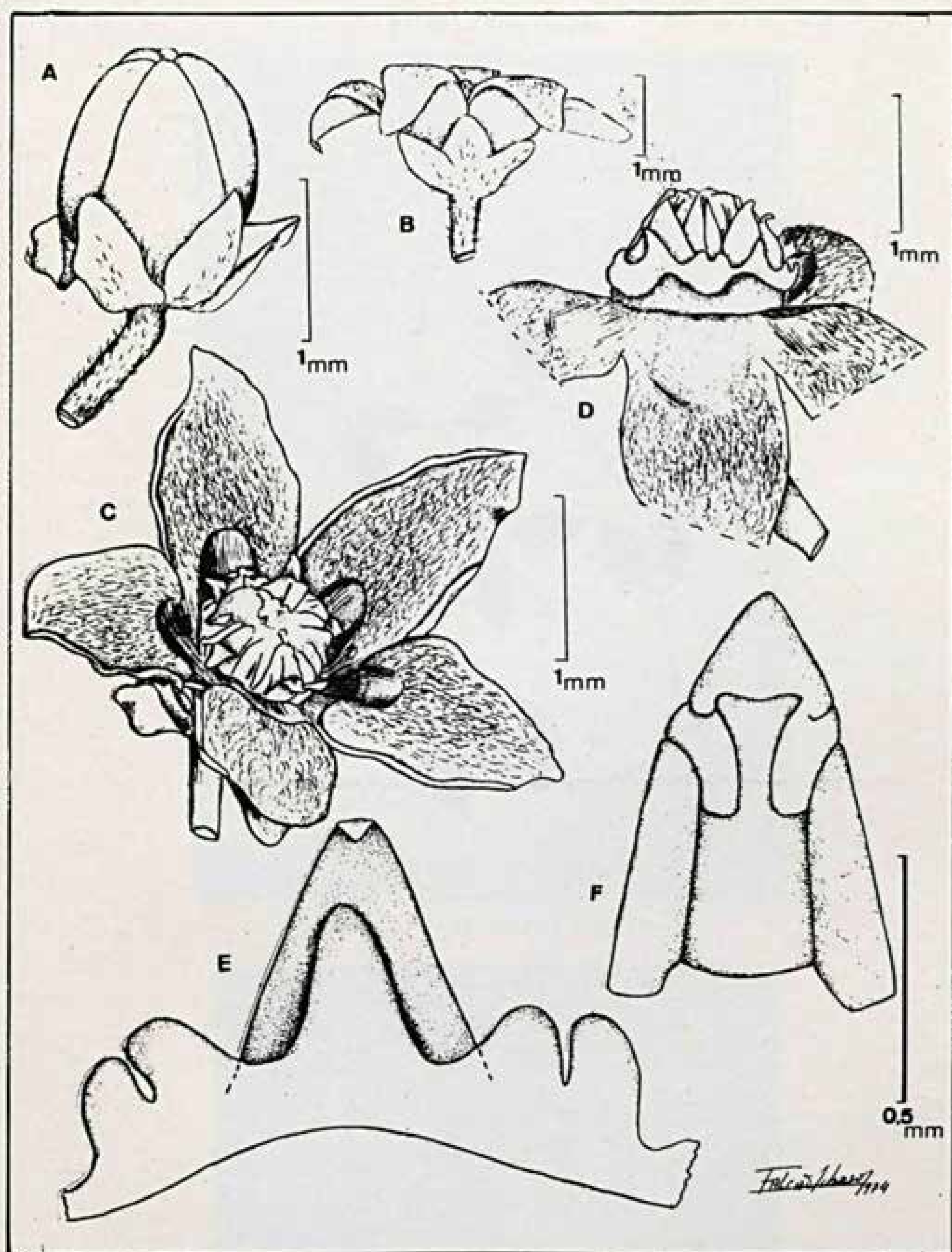
BRASIL — In Brasilia? secus fl. Amazonum?, leg. Poeppig 2846 (F, G, P).

Amazonas: Prov. Rio Negro ad fluv. Japura, leg. Martius 2943 (M); ibidem, leg. Martius 2944 (M); ibidem, leg. Martius (S); Rio Juruá, Itapoana, XI. 1900, leg. E. Ule 5183 (G,L); Falls of Madeira, X.1886, leg. H. H. Rusby 2573 (NY); Rio Tefé, Igapó, 8.VI.1950, leg. R. L. Fróes 26134 (IAN, MO); Terra Preta, Rio Negro, 31.XII.1923, leg. J. G. Kuhlmann 1039 (RB).

Pará: Prope cataractas fluminis Aripecuru, XII. 1849, leg. Spruce 543 (K); ibidem, leg. Spruce 210 (K); Rio Pixuna, 40 km acima da boca do Cupari, entre Sítio Prainha e Agua Boa 22.XII.1947, leg. G.A. Black 47-1960 (IAN); Rio Cupari, Lago de Caxias, 30.XII.1947, leg. G.A. Black 47-2179 (IAN);

Decaisne (1844) descreveu *Tassadia colubrina* na página 579 e *Tassadia martiana* na página 580. Demos prioridade ao segundo nome tendo em vista que: 1.º Decaisne apresentou uma diagnose mais detalhada de *T. martiana*, ressaltando por exemplo, o n.º de flores e a presença de uma corona dupla, ao contrário da descrição de *T. colubrina* mais sucinta e sem estas características; 2.º *T. martiana* acha-se ilustrada por uma estampa na Flora Brasiliensis de Martius, *loc. cit.*

Os dois binômios acima foram redescritos por Fournier (1885) que os incluiu no ítem *B* de sua chave "*Corolla urceolata, lobis in inferiore parte glabris*" e no subgrupo + "*Coronae interioris phyllis acutis*". No entanto pode-se notar que a corola destes é rotácea e não urceolada. Tanto o autor, como Decaisne, apontaram em *T. martiana*, uma corona inter-



Pl. 36 — *T. martiana*: Fig. A-botão; Fig. B-flor vista de perfil; fig. C-flor vista de cima; Fig. D-flor com os lacínios da corola rebatidos e dilacerados, para mostrar a corona dupla e o ginostégio; Fig. E-segmentos externo e interno da corona isolados, vistos pela face externa; Fig. F-antera, face externa.

Pl.37 — *T. martiana*

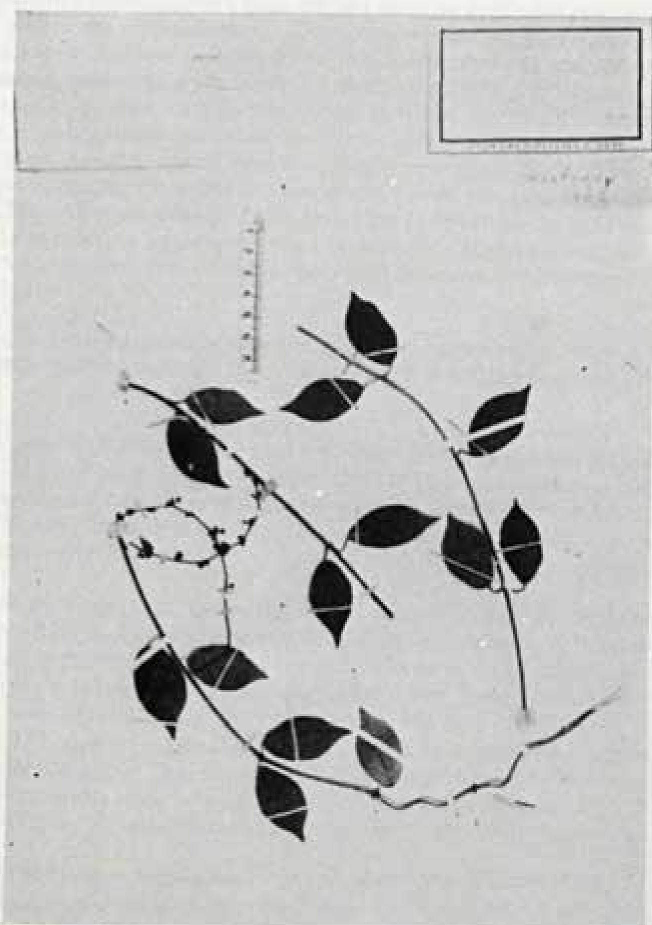


Fig. A — Fotografia do *Lectotypus*

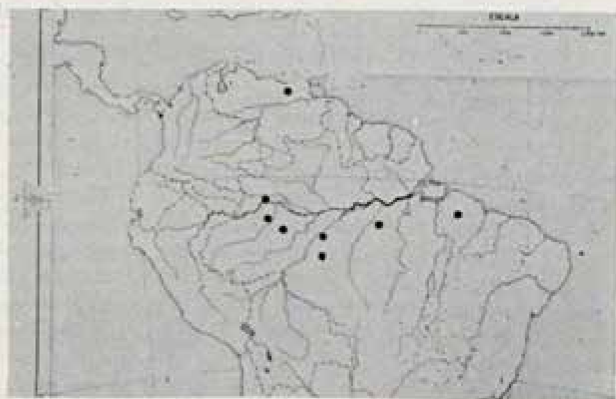


Fig. B — Distribuição geográfica.

na com os segmentos trilobulados e uma corona externa com os segmentos inteiros, mas o que pode ser observado é justamente o contrário, ou seja, os segmentos coroninos externos trilobulados e os internos inteiros. Fournier apresentou em seu trabalho, uma estampa de *T. martiana*, evidenciando o habitus e outros detalhes essenciais ao reconhecimento da referida espécie, porém, as inflorescências não são tão ramificadas como na figura mencionada e as polínias encontram-se invertidas e não em suas verdadeiras posições. Na página 213 desta mesma obra, Fournier descreveu como nova *Madarosperma aripecurense*, aqui considerada como um sinônimo, tendo em vista o exame dos "*sintypi*" Spruce 543 e 210. Aliás na página 212, abaixo da redescrição do gênero *Madarosperma* Benth., Obs. II, o referido autor declarou que incluiu a espécie acima mencionada no gênero em questão, com uma certa dúvida, pelo fato de serem as sementes desconhecidas e a corona discordante.

Destas espécies discutidas, Schumann (1895) fez referência, apenas, à *T. colubrina*, incluindo-a nos seguintes ítens de sua chave: *A.* "*Narbenkopf gebuckelt*" e *Ab.* "*Blkr. krugformig*".

Tassadia sprucei Rusby (1898) é um binômio baseado em elementos heterogêneos, ou sejam, leg. H.H. Rusby 2573 e Spruce 3295. O primeiro material corresponde à *T. martiana* e o segundo à uma espécie nova aqui descrita como *Tassadia castellanosii*. Rusby 2573 (NY) é o que concorda melhor com o protólogo de *Tassadia sprucei* Rusby, daí ter sido escolhido como "lectotypus".

Em virtude de *T. sprucei* Rusby ser um homônimo posterior ilegítimo de *T. sprucei* Fournier (1885), Macbride (1931) agindo em conformidade com as Regras de Nomenclatura, deu-lhe um novo nome "*Tassadia rusbyi*". Como este último botânico tomou, apenas, como referência o epíteto fornecido por Rusby, sem levar em consideração o exame dos "typi", *T. rusbyi* foi incluída também na sinonímia de *T. martiana*.

Malme (1939) forneceu maiores detalhes descritivos sobre os transladores e as polínias da espécie de Decaisne, aqui considerada como prioritária. Sem dúvida alguma, estas informações são de suma importância, baseando-se o referido autor num dos "isosintypi" coletado por Martius e depositado no Herbarium of the Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm.

Fontella (1967) citou na página 104 — *T. martiana, T. colubrina, T. rusbyi* e na página 102 — *Madarosperma aripecurense* como ocorrentes na Amazônia Brasileira, sem entrar no mérito de sua taxonomia, pois não possuia naquela ocasião os "typi" de tais binômios para serem estudados.

13. **Tassadia milanezii** Font. sp. nov.

(Pl. 4: fig. K; Pl. 6: fig. C; Pl. 12: fig. N; Pl. 38; Pl.39).

Rami et ramuli glabri vel leviter pubescentes. Folia pubescentia, pilis adpressis interdum suberectis. Petioli 4-9 mm longi; laminae ovatae, ovato-lanceolatae et obovatae, chartaceae, basi truncata, subtruncata vel cordata, apice mucronato, 25-52 mm longae, 14-25 mm latae. Thyrsi axillares alterni, raro oppositi et cymae umbelliformes extra-axillares saepe ramulis floriferis aphyllis dispositae. Rachis pubescens. Cymae umbelliformes sessiles aut subsessiles. Flores albi, viridi-albi et flavidi. Pedicelli pubescentes, 2-2,5 mm logi; bracteolae ovatae vel ovato-triangulares, apice acuto, extus leviter pubescentes, intus glabrae, majore 0,42-0,51 mm longa, 0,59-0,68 mm lata, duabus minoribus 0,44-0,52 mm longis, 0,34-0,42 mm latis. Sepala ovata aut ovato-triangularia, acuta vel obtusa, extus leviter pubescentia, 0,9-1,2mm longa; 0,9-1,1mm lata. Corolla companulata; tubus supra dense pubescens, 1-1,2mm longus; faux dense pubescens; laciniae reflexae aut patentes, ovatae, ovato-triangulares, ovato-oblongae, acutae vel obtusae, basi dense pubescentes, dense puberulae in parte mediana et subapicali, 1,5-1,8 mm longae, 1-1,2 mm latae. Corona duplex; segmenta externa trilobulata aut subannuliformia, lobulo

mediano triangulari vel subtriangulari, apice obtuso aut subtruncato, basi antherarum vix superante, 0,15-0,25 mm longo, 0,20-0,30 mm lato, lobulis lateralibus dentiformibus, 0,10-0,14 mm longis; segmenta interna triangularia aut subtriangularia, apice acuto vel obtuso, partem medianam antherarum solummodo superantia, 0,5-0,6 mm longa, 0,5-0,6 mm lata in basi. Pars locularis antherarum subrectangularis, alis dorso longioribus et plerumque basi leviter divergentibus, 0,64-0,75 mm longa, basi 0,44-0,52 mm lata et apice 0,38-0,44 mm lata; appendices membranaceae 0,38-0,55 mm longae, parte apicali ovado-triangulari aut triangulari. Retinaculum linear-lanceolatum vel sublanceolatum, longius polliniis, apice obtuso, 0,314-0,338 mm longum, 0,063-0,084 mm latum supra basim; caudiculae ascendentes et plicatis prope retinaculum, parte mediana geniculatae, descendentes versus pollinia, 0,187-0,235 mm longae, 0,22-0,45 mm latae in basi, 0,030-0,042 mm latae in apice, pollinia ovata aut subovata, 0,187-0,235 mm longa, 0,023-0,033 mm lata infra partem medianam. Stigma appendicibus membranaceis antherarum occultum. Fructus oblique suborbicularis, sessilis vel suborbicularis, sessilis vel subsessilis, glaber, abrupte acuminatus, 14-18 mm longus, 10-12 mm latus. Semina ovata, ovato-oblonga vel ovato-triangularia, 15-18 per fructum, laevigata, coma destituta, marginibus dentatis et parte infera plerumque laceratis, dorso leviter convexa, parte ventrali concava, 7-9mm longa, 3-4mm lata.

LOCALIDADE TÍPICA: *Peru, Dept. Loreto, Margens do Rio Nanay, alt. 150 m s.m.*

HOLOTYPUS: *4.XII.1958, leg. Woytkowski 5144 (MO); Isotypi* (F,GH,US).

Paratypi: 29.X.1966, leg. G. T. Prance 2944, B. S. Pena et J. F. Ramos (MG); 1923, leg. G. Tessmann 3355 (G); XI.1901, leg. Ule 5924 (G); 31.X.1946, leg. Schultes et G. A. Black 46-286 (IAN); 25.X.1923, leg. J. G. Kuhlmann 713 (RB).

Distribuição geográfica: Peru, Colômbia e Brasil nos Estados do Acre e Amazonas.

Material examinado:

PERU — Dept. Loreto, Rio Nanay, 4.XII.1958, leg. F. Woytkowski 5144 (F, GH, MO, US); Ost-Peru, Stromgebiet des Ucayali von 10º S. bis zur Mündung, 1923, leg. G. Tessmann 3335 (G,S).

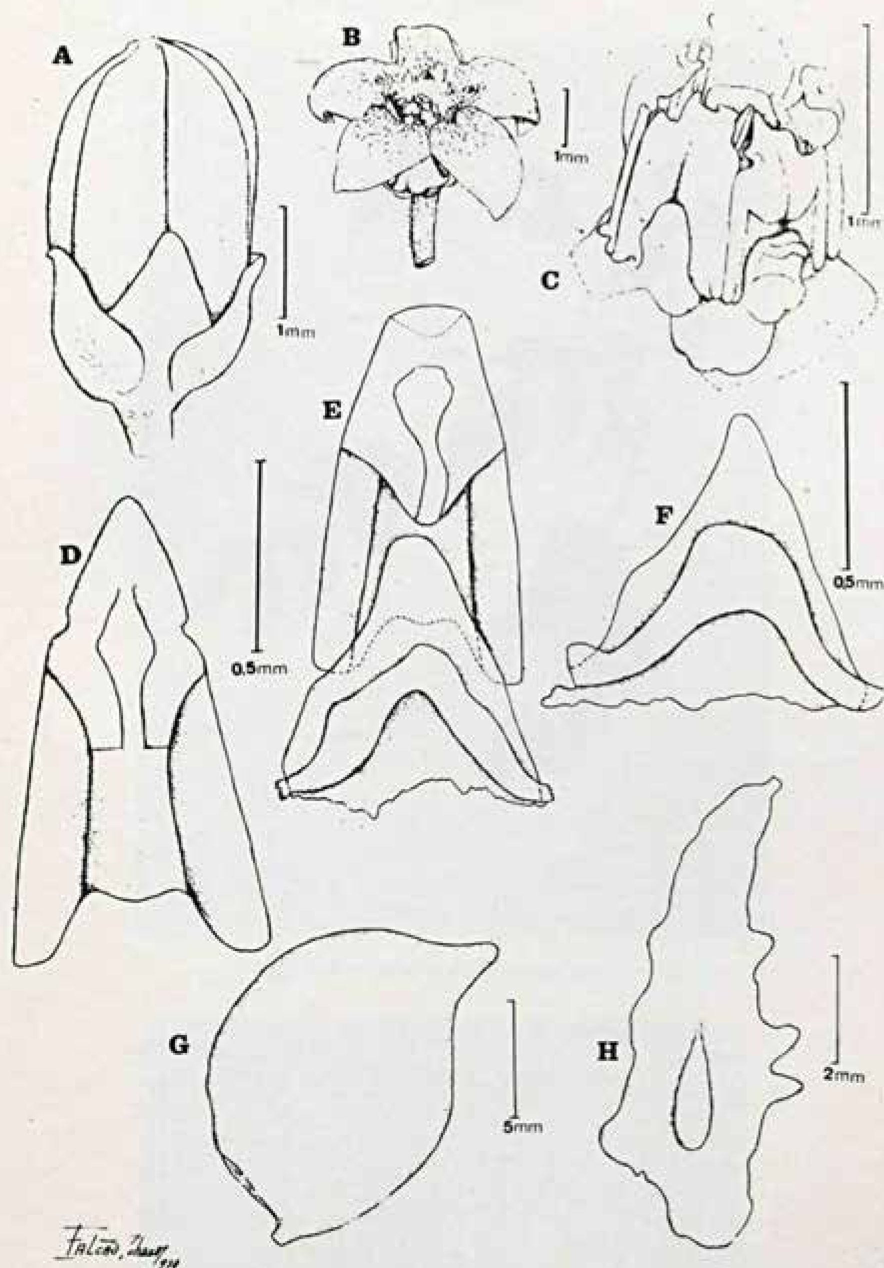
COLÔMBIA — Beira do Rio Loreto-Yaco, 31.X.1946, leg. Schultes et G. A. Black 46-286 (IAN).

BRASIL —

Acre: Cruzeiro do Sul, Rio Juruá, Rio Moa, 29.X.1966, leg. G. T. Prance 2944, B. S. Pena et J. F. Ramos (MG, US); São Luiz, Abunan, 25.X.1923, leg. J. G. Kuhlmann 713 (RB).

Amazonas; Rio Juruá, IX.1901, leg. Ule 5924 (F, G, L).

Esta espécie que ocorre nas margens dos rios e várzeas, em altitudes até 150 m s. m., floresce de outubro a dezembro e frutifica em novembro. É muito próxima de *Tassadia martiana* pelo habitus, forma das flores e indumento, distinguindo-se no entanto, principalmente por apresentar a base dos lacínios da corola e tubo densamente pubérulos, segmentos internos da corona mal superando a parte mediana das anteras, retináculo mais alongado e polínias menores. O nome *milanezii* é uma justa homenagem ao emérito pesquisador Dr. Fernando Romano Milanez, atualmente professor da Universidade Estadual de Campinas, bem conhecido por seus inúmeros trabalhos publicados no campo da Anatomia Vegetal.



Pl. 38 — T. milanezii: Fig. A-botão; Fig. B-flor vista de cima; Fig. C-flor desprovida de perianto, para mostrar a corona dupla e o ginostégio; Fig. D-antera, face interna; Fig. E-segmentos externo e interno de corona, vistos pela face externa, para mostrar sua posição em relação à antera; Fig. F-segmentos externo e interno da corona isolados, vistos pela face exterior; Fig. G-fruto; Fig. H-semente.

Pl. 39 — *T. milanezii*



Fig. A-Fotografia do *Holotypus*



Fig. B-Distribuição geográfica

14. **Tassadia propinqua** Decne.

(Pl. 4: fig. N; Pl. 6: fig. E; Pl. 9: fig. D; Pl. 11. fig. G; Pl. 40; Pl; 41)

Decaisne in DC. Prodr. 8.579.1844; Pulle, Enum. Vasc. Pl. Surinam: 388. 1906; Jonker in Pulle, A. Flora of Surinam, IV (II). Meded. Kol. Inst. Amst. 30 (11): 354.1940; Woodson, Bull, Torrey Club 75 (5): 561.1948; Fontella, Atas Simpósio Biota Amazônia 4 (Bot.): 104,fig. 3.1967.

= *Tassadia lanceolata* Decaisne *in loc. cit.*; Fournier in Mart. Fl. Bras. 6 (4): 229.1885; Schumann *in* Engler u. Prantl, Nat. Pflanzenf. 4(2):242.1895 (In Brasilia, prov. Minas Geraes, leg. Claussen: *Holotypus*-P; *Isotypi*-G , L). *Syn. nov.*

= *Tassadia sprucei* Fournier *in loc. cit.*; Jonker *in loc. cit. pro* syn.; Fontella, *loc. cit. pro syn.* (Ad S. Jose da Laranjeira in Prov. Pará, leg. Burchell 9900: *Lectotypus*-P; *Isolectotypi*-L, US).

= *Tassadia comosa* Fournier *in loc. cit.* (In Brasilia, loco speciali non indicato, leg. Martius: *Holotypus*-M). *Syn. nov.*

= *Tassadia sphaerostigma* Ule, Bot. Jahrb. 40:170.1908 (Marmellos, Rio Madeira, Amazonas-Expedition, III. 1902, leg. E. Ule 6104: F, G, L). *Nomem nudum.*

= *Tassadia sprucei auct. non* Fournier, Malme Ark. F. bot. 21 A (12): 9.1927 (Matto Grosso, Juruema, S. Manoel, Commissão Rondon 5168, leg. F. C. Hoehne: S). *Syn. nov.*

= *Tassadia angustifolia* Malme, *loc. cit.* 29A (13): 2.1939 (Amazonas, Rio Negro, Cucuhy, circ. 120 m s. m., 4.II.1930, leg. E. Holt et W. Gehriger 367: *Holotypus-S; Isotypi*: MO, RB, US, VEN). *Syn. nov.*

= *Tassadia minutiflora* Malme, loc. cit. 3; Hoehne, Ind. Bibliogr. Nun. Pl. Coll. Com. Rondon: 336.1951; Fontella, *loc. cit.* (Matto Grosso, Juruema, S. Manoel, Commissão Rondon 5168, leg. F. C. Hoehne: *Holotypus*-S). *Syn. nov.*

Ramos e râmulos glabros, pubescentes ou tomentosos. Folhas patentes, erectas ou reflexas: pecíolos pubescentes, tomentosos ou glabrescentes, 1,5-6 mm de compr.; lâminas de elípticas ou subelípticas a ovado-lanceoladas ou lanceoladas, coriáceas, de tomentosas a glabrecentes, com pêlos adpressos ou semi-erectos, base subcordada, subtruncada ou aguda, apice acuminado ou mucronado, 30-95 mm de compr., 8-22 mm de largura. Pleiotirsos alternos ou opostos. Raque e demais ramificações pubescentes ou subtomentosas; cimeiras umbeliformes sésseis ou subsésseis. Flores alvas, amareladas ou verde-pálidas; pedicelos pubescentes ou subglabros, 1.5-2,5 mm de compr., bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no apice, externamente pubescentes, internamente glabras, a maior 0,58-0,64 mm de compr., 0,56-0,60 mm de larg., as duas menores 0,44-0,56 mm de compr. e 0,34-0,47 mm de largura. Sépalas ovadas ou obtusas, externamente pubescentes, 0,7-0,9 mm de compr., 0,6-0,7 mm de largura. Corola rotácea; tubo internamente puberulento. 0,2-0.3 mm de compr., fauce puberulenta; lacínios patentes ou erectos, ovados ou ovado-oblongos, agudos ou obtusos, internamente puberulentos, 1,2-1,4 mm de compr., 0.8-0,9 de largura. Corona simples, mais baixa que o ginostégio e com os segmentos trilobulados; lóbulo mediano, suborbicular ou subquadrado, um tanto cuculado, apice arredondado, obtuso ou subtruncado, mal ultrapassando em altura a parte mediana das anteras, 0,12-0,17 mm de compr., 0,23-0,25 mm de larg. na base; lóbulos laterais subquadrados, ou arredondados, apice arredondado ou obtuso, superando levemente ou não a base das anteras, 0,05-0,09 mm de compr., 0,05-0,11 mm de larg. na

base. Anteras com a parte locular subquadrada ou sub-retangular e apresentando as asas paralelas ou subparalelas das mesmas dimensões ou mais prolongadas que o dorso, 0,17-0,23 mm de compr., 0,22-0,29 mm de larg. na base, 0,25-0,34 mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos, 0,15-0,24 mm de compr., com a parte apical suborbicular. Retináculo oblongo ou suboblongo, obtuso, arredondado, subtruncado ou levemente emarginado no ápice, 0,050-0,094 mm de compr., 0,021-0,045 mm de larg. na parte mediana, 0,029-0,044 mm de larg. na base; caudículas horizontais ou subhorizontais, geniculadas próximo às polínias, 0,045-0,082 mm de compr., 0,003-0,009 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,015-0,028 mm de larg. na inserção com as polínias; polínias oblongas, ou subelípticas, levemente denteadas na extremidade inferior, 0,095-0,141 mm de compr., 0,033-0,063 mm de largura na parte mediana. Estigma bilobulado ou inteiro, nitidamente exserto. Pedicelo frutífero levemente pubescente ou glabro, 2-3 mm de compr., fruto lanceolado alongado, pubescente, dilatado acima da base, 25-40 mm de compr., 2-3,5mm de largura. Sementes ovado-oblongas, 1-2 por fruto, diminutamente verrugosas, parte dorsal geralmente convexa e a parte ventral côncava, percorridas ou não medianamente por cristas longitudinais, margens inteiras com exceção da base que é denteada ou crenada, 7-8 mm de compr., 2-2,5 mm de larg.; coma 20-30 mm de comprimento.

Localidade típica: In Guiana Anglica.

Lectotypus: leg. R. H. Schomburgk 232 (P); *Isolectotypi* (F, G, L, UPS).

Distribuição geográfica: Colômbia, Venezuela, Guiana, Suriname e Brasil nos Territórios de Roraima, Amapá e seguintes Estados — Amazonas, Pará, Maranhão, Bahia, Minas Geraes e Mato Grosso.

Esta espécie, cujo "lectotypus", foi coletado na Guiana, em 1837, por Robert Hermann Schomburgk (1804-1865), ocorre principalmente em matas de galeria e mais raramente em locais brejosos ou capões nas zonas de cerrado, em altitudes que variam de 100-1200 m s. m. Floresce durante todo o ano e frutifica nos meses de fevereiro, abril e maio. Seu nome *propinqua* é derivado do latim *propinquus* (= próximo, vizinho), dando-nos a interpretação de que talvez Decaisne quizesse indicar com este epíteto, a afinidade com *Tassadia leptobotrys* Decne., espécie descrita em posição imediatamente anterior e muito semelhante.

Material examinado:

COLÔMBIA — Camisaria El Vichada, 15 km N. W. of San José de Ocume, 5 V. 1939, leg. O. Haught 2815 (MO, US).

VENEZUELA — Território Federal Amazonas, en las margens del rio Yatua, subiendo el rio desde el Cerro Arauicaua; Lat. 1.º 30'N. Long. 66º 5'W., 13.IV.1970, leg. J. A. Steyermark et G. Bunting 83551 (VEN); Territorio Federal Amazonas, La Esmeralda, II.1969, leg. M. Fariñas, J. Velazquez et E. Medina 642 (VEN).

GUIANA — 1837, leg. R. H. Schomburgk 232 (F, G, L, P, UPS); leg. Hostmann 70 (F, P); Potaro River George above Kaieteur Falls, 10.V.1944, leg. B. Maguire et D. B. Fanshawe 23350 (MO, RB, US); vicinity of Bartica, on the Essequibo River, lat. 6.º 25'N., 3-12.IX.1922, leg. J. S. de la Cruz 1945 (F, MO, US); Pomeroon District, Moruka River, VII. 1927, leg. J. S. de la Cruz 4586 (F, GH, MO, US); Pomeroon District, Cart Market, Moruka River, 20.IX. 1921. leg. J. S. de la Cruz 1164 (US); Mazaruni Station, Forest Dept., 13.VIII.1960, leg. D. B. Fanshawe 29512 (S,U); Pomeroon District, Pomeroon River, 14 — 20.I.1923, leg. J. S. de la Cruz 2957 (F, GH, MO, US); Koriabo River, 20-22. VII.1934, leg. W. A. Archer 2386 (US); Waini River, Northwest

District, Lat. 8.º 20'N., Long. 59.º 40'W, 3-18.IV.1923, leg. J. S. de la Cruz 3657 (GH, US); Pomeroon District, Moruka River, Santa Rosa, 16.VIII.1921, leg. J. S. de la Cruz 1001 (GH, US); Wanama River, northwest District, Lat. 7.º 45'N., Long. 60.º 15'W., 10-23. V. 1923, leg. J. S. de la Cruz 3928 (F, GH, MO, US); East Coast Water Conservancy, southeast of Georgetown, Hoorubia Creek, 26.XI.1919, leg. A. S. Hitchcock 16905 (GH, US); Membaru Creek, upper Mazaruni River, 14.II.1939, leg. A. S. Pinkus 214 (F, G, GH, MO, S, US); Comaka, Demerara River, V. 1923, leg. A. C. Persaud 236 (F); Riverside, Simiri, VIII.1924, leg. A. C. Persaud 124 (F).

SURINAME — III. 1842, leg. Hostmann (G); Oude schelpenrits met afgraving ten Zuiden van Cupido en langs de Maratakka, ongeveer 12,5 km ten Z. van Wageningen en de monding vande Maratakka in de Nickerie-rivier, District Nickerie, leg. Th. W. Reijenda 797 (U); Natuurreservaat Brinkheuvel, 23.X.1967, leg. P. A. Teunissen et J. T. Wildschut 11915 (U); Fluv. Maratakka sup., 4.II.1915, leg. Forestry Bureau Suriname 929 (U); Seckie O. - Forest Reserve, 29.IV.1915. BW — Forestry Bureau Suriname 929, leg. G. Stahel et J. W. Gonggryp (U); In districtu Surinamensis Para, II-IV.1844, leg. A. Kappler 1474 (C, G, MO, S, TUB, U); Kaboeri, Corantyne River, 25.X.1916. BW — Forestry Bureau Suriname 3012, leg. G. Stahel et J. W. Gonggryp 216 (U); Coroupina-Kreek pr. Zandevij, 30.VII.1920, leg. A. Pulle 101 (MO, U); Upper Maratakka R., 4 km SW of camp on west-bank, 24.V.1965, leg. Maas 10874 (U); Brownsweg, 7/IV.1970, leg.? 149 (U); Wajombo R., Omose, 4.XI.1916, BW-Forestry Bureau Suriname 3153, leg. Gonggryp 252 (IAN, U); Zwamp Barra, Kaboeri, Corantyne River, 26.VI.1916, BW — Forestry Suriname 2264, leg. Gonggryp 114 (U); Via secta ab Wia wia-bank ad Grote Zwiebelzwamp, 26.IX.1948, leg. J. Lanjouw et J. C. Lindeman 1309 (U).

BRASIL — leg. M. Newman (G); leg. Burchell 9900 (GH, K, US).

Roraima; Boa Vista, VII.1913, leg. J. G. Kuhlmann 610 (RB).

Amapá: Porto Platon, Rio Araguarí, 3.II.1955, leg. J. M. Fries et N. T. Silva 4781 (IAN, MG).

Amazonas: Fosberg 29329 (IAN); Rio Negro, Piranga, 20.IV.1947, leg. J. M. Pires 496 (IAN); Upper Rio Negro basin, Rio Dimití 12-19.V.1948, leg. R. E. Schultes et F. López 9915 (MO); Manaus, Rio Cuieiras, Rio Branquinho, 12.XII.1961, leg. W. Rodrigues et D. Coelho 4025 (INPA); Cucuhy, Rio Negro, II.1930, leg. E. G. Holt et W. Gehriger 367 (MO, RB, S, US, VEN); Rio Negro, leg. Spruce (F); In prov. Alto Amazonas prope Manaos et ad ripas fluminis Uaupés, leg. Spruce 1230 (C, M); ibidem, leg. Spruce 1303, 1851, 2089 (C).

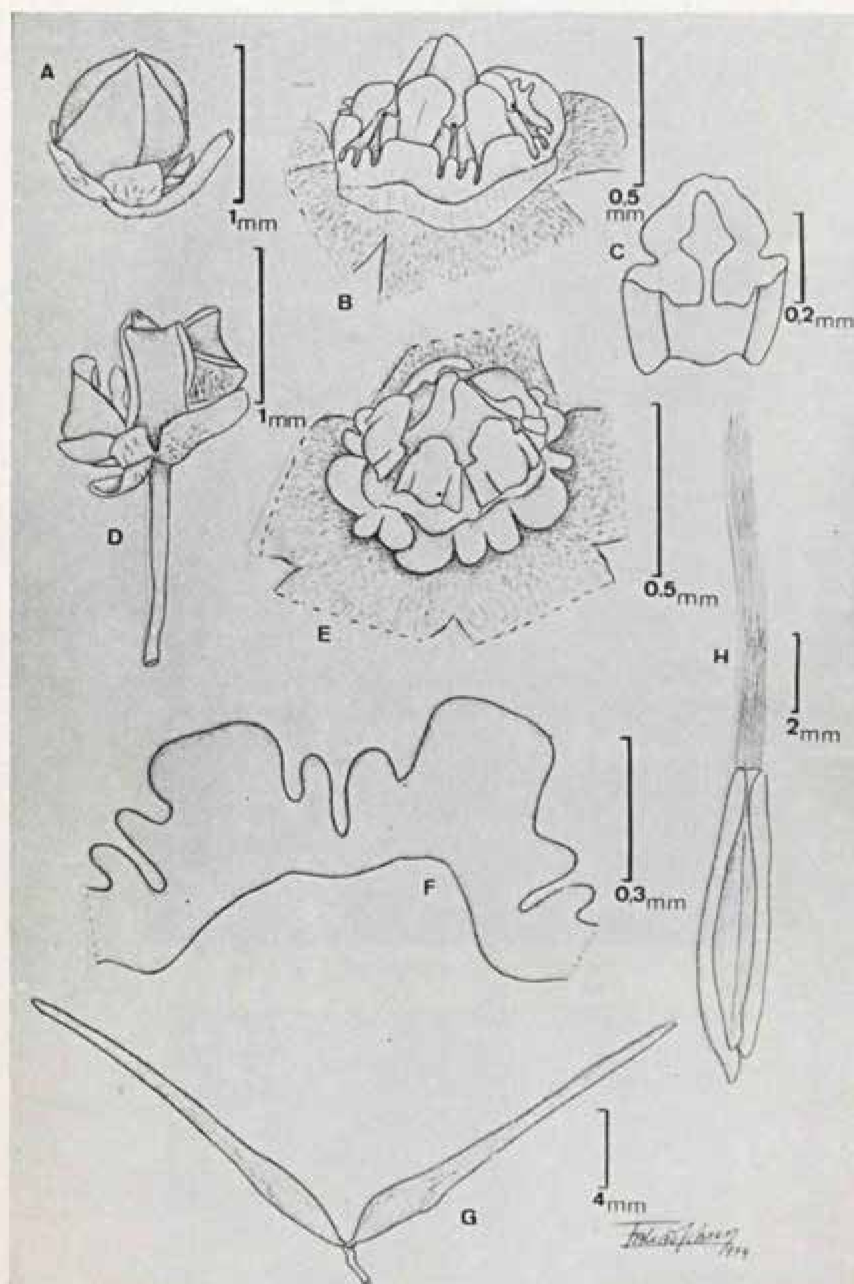
Pará: Belém, Utinga, Água Preta, 10.IV.1947, leg. J.M. Pires et J.G. Black 1481 (IAN); Belém, IAN, Estrada do Cafezal, 10.XII.1950, leg. J.M. Pires 2670 (IAN, US).

Maranhão: Ilha de São Luiz, Reservatório Sacaven, 15.I.1951, leg. R.L. Fróes 26828 (IAN).

Bahia: Rod. Una. Olivença, 28.X.1971, leg. R.S. Pinheiro 1665 (HCPC).

Minas Gerais: III.1839, leg. P. Claussen (G, L, P); leg. Claussen 361 (F- pro parte); Município Diamantina, C. Mata, 1973, leg. G. Hatschbach 31714 et Z. Ahumada (MBM, RB).

Mato Grosso: S. Manoel, Rio Juruena, I.1912, leg. F.C. Hoehne 5168 (R, S); Xavantina, Rio dos Mortos, 3.XI.1946, leg. H. Sick 3139 (RB); c. 1-3 km W. of km 261



Pl. 40 — *T. propinqua*: Fig. A-botão; Fig. B-flor vista de perfil, com os lacínios da corola rebatidos e dilatados para mostrar a corona, e o ginostégio; Fig. C-antera, face externa; Fig. D-flor vista de perfil; Fig. E-flor vista de cima, com os lacínios da corola rebatidos e cortados para mostrar a corola e o ginostégio de um outro ângulo; Fig. F-parte da corona distendida, face externa, mostrando 2 segmentos; Fig. G-frutos; Fig. H-semente.

Pl. 41 — *T. propinqua*

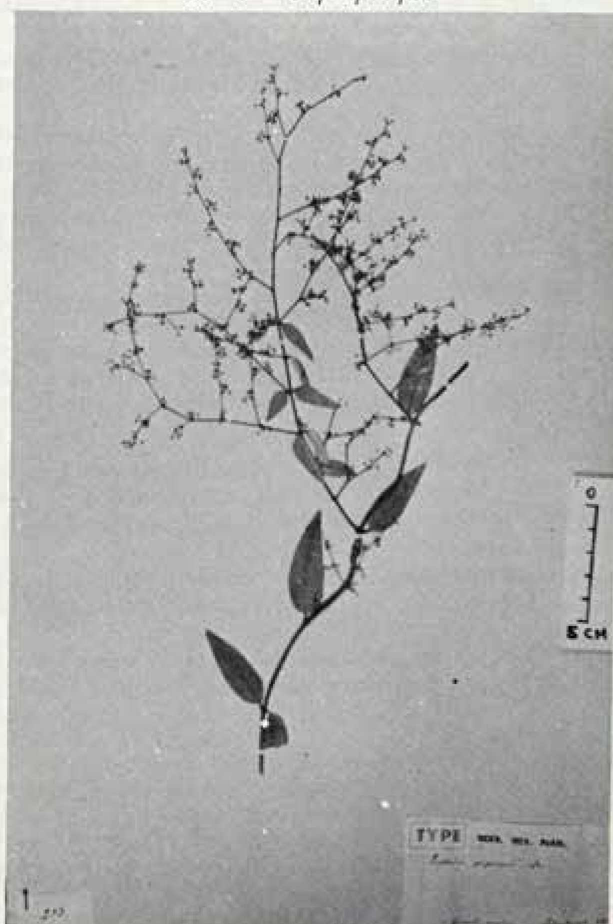


Fig. A-Fotografia do *Lectotypus*



Fig. B-Distribuição geográfica

Xavantina—Cachimbo road, 19.I.1968, leg. D. Philcox et A. Ferreira 4123 (RB); Base da Expedição inglesa a 15 km ao sul na estrada Xavantina—S. Félix. 6.X.1968, leg. Sidney 1159 et Onishi 380 (RB); Município Rio Verde, Sete Quedas, 12.XI.1973, leg. G. Hatschbach 33103 et C. Koczicki (MBM, RB).

Decaisne (1844) descreveu na mesma página, *T. lanceolata* e *T. propinqua* de uma forma sucinta, fornecendo apenas características básicas para a separação das duas espécies, ou seja, o estigma um tanto plano da primeira em contraste com o estigma levemente proeminente da segunda. Demos prioridade ao segundo binômio, pelo caráter anteriormente assinalado e por sua maior frequência na literatura botânica.

Fournier (1885), na página 229, acrescentou outro dados à diagnose original de *T. lanceolata*, tais como o estigma apiculado e a incluiu no ítem *A* de sua chave "*Corolla rotata, lobis a basi ad apicem barbatis*" e no subgrupo + + "*Corona interiore truncata*". Nesta mesma página o referido autor descreveu como novas *T. sprucei* e *T. comosa*, inserindo-as no ítem *A* acima mencionado e no subgrupo + "*Corona interiore distincte lobata*".

Destas espécies discutidas, Schumann (1895), fez referência apenas à *T. lanceolata*, incluindo-a nos seguintes ítens de sua chave *A*. "*Narkenkopf gebuckelt*", *Aa*. "*Blkr. radformig, bis zum Grunde behaart*", *Aa. beta*. "*Innere Coronazipfel verbunden*".

Pulle (1906), citou *T. propinqua*, sem no entanto descrevê-la, em sua Enumeração de Plantas para a Flora do Suriname.

Ule (1908), mencionou *Tassadia sphaerostigma*, porém não forneceu nenhuma descrição. Examinando-se material da referida espécie, coletado por Ule, identificamo-lo como *T. propinqua*.

Malme (1927) redescreveu *T. sprucei* Fourn. e incluiu em sua sinonímia — *T. sprucei* Rusby, declarando entretanto, que não vira os "typi" da espécie de Fournier (quanto à *T. sprucei* Rusby, vide comentário de *T. martiana*). Doze anos mais tarde, o próprio Malme (1939) reconheceu que a espécie redescrita por êle em 1927, não era a mesma de Fournier e lhe deu um novo nome — *Tassadia minutiflora*. Neste trabalho de 1939, o referido botânico descreveu *Tassadia angustifolia* como nova. As descrições destes táxons são ricas em detalhes e por isto consideradas como ótimas.

Jonker (1940) em seu trabalho sobre as *Asclepiadaceae* do Suriname, fez uma boa redescrição de *T. propinqua*, sendo o primeiro a assilanar *T. sprucei* Fourn. como um sinônimo da mesma.

Woodson (1948) mencionou *T. propinqua* para a Guiana, fornecendo alguns detalhes descritivos.

Hoehne (1951) mencionou em seu trabalho "*Tassadia minutiflora* Malme", fazendo apenas algumas observações.

Fontella (1967) sem fornecer descrições, apontou *T. propinqua* e *T. minutiflora* para a Amazônia Brasileira, confirmando *T. sprucei* Fourn. como um sinônimo do primeiro binômio. Em seu trabalho, Fontella apresentou pela primeira vez o fotografia do "*lectotypus*" de *T. propinqua*.

Fournier (1885), Schumann (1895), Jonker (1940), Malme (1927) e (1939) fizeram referências à *T. propinqua* ou a seus sinônimos, como tendo uma corona dupla. Ao examinarmos, porém, numerosas flores diafanizadas (inclusive dos "typi"), resolvemos con-

cordar com Decaisne (1844), que já naquela época, afirmava a existência de uma corona simples. Muitas espécies também foram criadas por seu autores com base na forma das folhas, caráter bastante variável, como verificamos, daí a inclusão destes táxons na sinonímia de *T. propinqua*.

15. **Tassadia emygdioi** Font. sp. nov.

(Pl.2:fig.E-El; Pl.3:fig.B-Bl: Pl.6:fig.H; Pl.11:fig.I; Pl.42; Pl.43)

Planta indumento ferrugineo praeter corollam vestita. Rami et ramuli leviter pubescentes. Folia subtiliter pubescentia, pilis adpressis; petioli 1-5 mm longi; laminae ovatae, ovato-lanceolatae, subellipticae, chartaceae, basi truncata aut subcordata, apice acuminato et mucronato, 35-50 mm longae, 15-21 mm latae. Thyrsi axillares alterni etiam floribus in cymis umbelliformibus extraxillaribus dispositis. Rachis pubescens. Cymae umbelliformes sessiles aut subsessiles. Flores viriduli. Pedicelli pubescentes 1,5-2mm longis; bracteolae ovatae vel ovato-triangulares, apice acuto, extus pubescentes et intús glabrae, majore 0,54-0,63mm longa, 0,41-0,46mm lata duabus minoribus 0,37-0,47mm longis, 0,24-0,28mm latis. Sepala ovata, extus pubescentia, 0,7-0,9mm longa, 0,5-0,6mm lata. Corolla rotacea; tubus glaber, 0,4-0,5mm longus, faux glabra; laciniae erectae, ovatae vel oblongae, acutae aut obtusae, puberuli, 1,3-1,6mm longae, 0,8-0,9mm latae. Corona simplex, segmentis trilobulatis raro integris; lobulus medianus lanceolatus aut ovato-lanceolatus, apice acuto vel obtuso, antherarum partem medianam superans, 0,38-0,43mm longus, 0,30-0,32mm latus, lobulis lateralibus dentiformibus, antherarum basim vix superantibus, 0,07-0,08mm longis. Gynostegium altius corona. Pars locularis antherarum conico-truncata, basi profunde emarginata, alis dorso longioribus et basi satis divergentibus, 0,39-0,41mm longa, basi 0,48-0,65mm lata et apice 0,26-0,27mm lata; appendices membranaceae, 0,14-0,17mm longae, parte apicali orbiculari vel suborbiculari. Retinaculum lineari aut linear-oblongum, longius polliniis, 0,144-0,210mm longum, 0,033-0,045mm latum; caudiculae sigmoideae, geniculatae prope retinaculum, 0,069-0,086mm longae, 0,009-0,015mm latae in basi, 0,020-0,023mm latae in apice; pollinia ovata vel subovata, 0,105-0,120mm longa, 0,043-0,057mm lata infra partem medianam. Stigma mamilatum plerumque appendicibus membranaceis occultum.

Localidade típica: Venezuela, Aragua, Colonia Tovar, 1700 m s.m.

Holotypus: V.1934, leg. H. Pittier 13510 (US); *Isotypi* (F, G, MO, VEN).

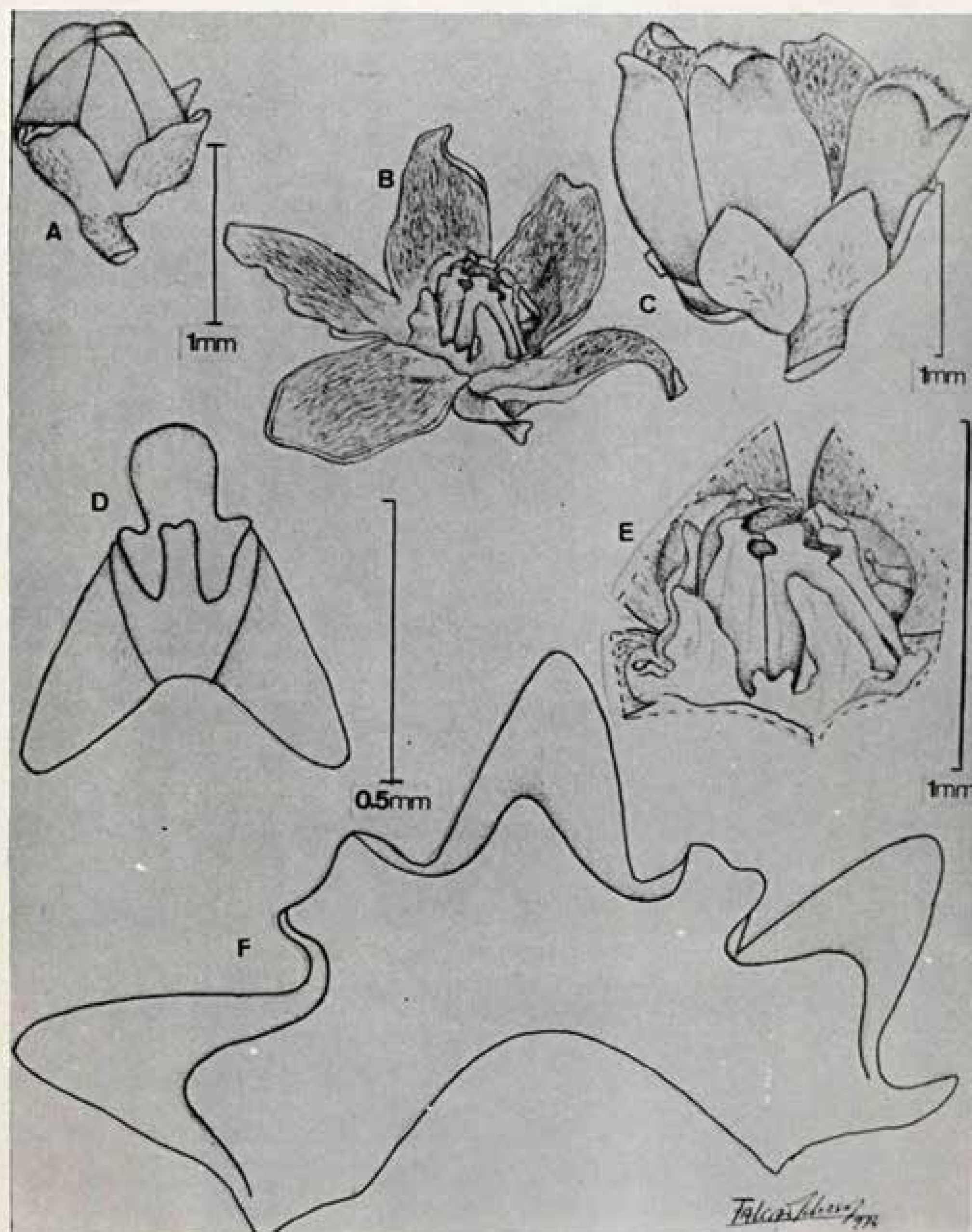
Paratypi: 1856-7, leg.A.Fendler 1758 (GH); VI.1944,leg. T. Lasser 1118 (VEN).

Distribuição geográfica: Venezuela.

Material examinado:

VENEZUELA — Aragua, Colonia Tovar, V.1934, leg. H. Pittier 13510 (F, G, MO, US, VEN); Colonia Tovar, 1856-7, leg. A. Fendler 1758 (GH, MO); Caracas, VI.1944, leg. T. Lasser 1118 (VEN).

Esta espécie cujo "holotypus" foi coletado por H. Pittier (1857-1950) na Venezuela, em maio de 1934, ocorre em florestas de 1700 a 1900 m s.m., onde floresce de maio a junho. É muito afim de *Tassadia castellanosii* Font. pelo habitus e indumento ferrugíneo, diferindo desta principalmente, por apresentar lacínios da corola maiores e puberulentos, corona simples e parte locular das anteras cônico-truncada, profundamente emarginada na base. O epíteto *emygdioi* é uma justa homenagem ao Dr. Luíz Emygdio de Mello Filho,* botânico do Museu Nacional do Rio de Janeiro, muito bem conhecido por seus inúmeros trabalhos taxonômicos, principalmente sobre os gêneros *Ficus* Linnaeus, *Heliconia* Linnaeus e *Rauvolfia* Linnaeus.



Pl. 42 — *T. emygdioi:* Fig. A-botão; Fig. B-flor com os lacínios da corola afastados, para mostrar a corona e o ginostégio; Fig. C-flor vista de perfil; Fig. D-antera, face externa; Fig. E-flor quase que totalmente desprovida dos lacínios da corola, para mostrar a corona e o ginostégio em maior aumento; Fig. F-corona distendida, face interna, mostrando 3 segmentos.

Pl. 43 — *T. emygdioi*

Fig. A — Fotografia do *Holotypus*

Fig. B — Distribuição geográfica.

16. **Tassadia obovata** Decne.

(Pl.1:fig-B-B2; Pl.5:fig.Q-Q7; Pl.7:N-N6; Pl.8; Pl.9:fig.B-B3; Pl.12:fig.Q; Pl.44 Pl.45).

Decaisne *in* DC. Prodr. 8:579.1844; Pulle, Enum. Vasc. Pl. Surinam: 388.1906 Jonker *in* Pulle, A. Flora of Surinam, IV (II). Meded. Kol. Inst. Amst. 30(11):356.1940.

= *Tassadia poeppigiana* Decaisne *in loc. cit.* 580 (In Brasilia Maynas alto. *Cynanchum myrtifolium?* Poep. mss. n. 2007; *Holotypus*-P; *Isotypi*-GH, L). *Syn. nov.*

= *Tassadia floribunda* Decaisne *in loc. cit.*; Fournier *in* Mart. Fl. Bras. 6(4):228.1885 Schumann *in* Engler u. Prantl, Natl. Pflanzenf. 4(2):242.1895 (In Brasiliae palustribus super arbores scandens ad Tacasara, prov. Sancti Pauli, cl. Martius, h. reg, monac. n. 395,: *Holotypus*-M). *Syn. nov.*

= *Tassadia neovidensis* Fournier *in loc. cit.* 229 (In fruticetis paludosis Brasiliae austro-orientalis, Princeps Neovidensis: *Lectotypus*-BR). *Syn. nov.*

= *Tassadia selloana* Fournier *in loc. cit.* 231 (In prov. Bahiensi prope Victoria, Sellow n 40: *Lectotypus*-US; *Isolectotypus*-GH). *Syn. nov.*

= *Tassadia turriformis Fournier in loc. cit.*; Fontella, Atas Simpósio Biota Amazônica 4 (Bot.):104.1967 (In prov. Alto Amazonas prope Panuré ad flumen Uaupés, m. Deccembri, Spruce n.2694: *Holotypus*-P; *Isotypi*-F, G, GH). *Syn. nov.*

= *Tassadia pilosula* Schumann, Bot. Jahrb. 25:726.1898 (Prope Niebly in declivibus montis Pululahua, S.N.107/1, flor. Julio 1873: *Lectotypus*-F). *Syn. nov.*

= *Tassadia comosa auct. non* Fournier, Glaziou, Mém Soc. Bot. France 1(3):463.1910 *(nomen)*.

= *Tassadia recurva* Rusby, New Sp. South Am. Pl:: 97.1920 (twining to 20 feet. Rare in mountain forest, 1.500 to 3.500 feet. Collected at Las Partidas, 3.500 feet, March 15, and Minca, 2.000 feet, June 1, Herbert H. Smith, Colombia, nº 1621: *Lectotypus*-NY; *Isolectotypi* F, G, L, MO, P, S, U, US). *Syn nov.*

= *Tassadia apocynella* Gleason *et* Moldenke in Moldenke, Phytologia 1:151933 (Type, Lawrence 584, collected November 13 in forest fringes along a brookside, altitude about 1100 m. in the El Umbo region: *Holotypus*-NY; *Isotypi*-F, G, MO, S, U, US). *Syn nov.*

= *Cynanchum recurvum* (Rusby) Spellman, Phytologia 25(7):438. 1933; Spellman in Woodson, R. E. Jr., Schery, R. W. et al. Flora of Panama. Ann. Miss. Bot. Gard. 62(1):117. 1975. *Syn.nov.*

= *Cynanchum apocynellum* (Gleason *et* Moldenke) Spellman, *loc. cit.*; Spellman, *loc. cit. Syn. nov.*

Ramos e râmulos densamente pubescentes, mais raramente com indumento ferrugíneo. Pecíolos levemente pubescentes, 3-12 mm de compr.; lâminas elípticas, ovadas, ovado-lanceoladas, oblongas, oblongo-lanceoladas ou obovadas, subcoriáceas, densamente pubescentes na página superior e levemente na página inferior, pêlos adpressos, mais raramente semi-erectos, base obtusa, cuneada, subtruncada, cordada ou subcordada, ápice acuminado ou mucronado, 12-82mm de compr., 7-38 mm de larg. Pleiotirsos ou tirsos

axilares, opostos ou alternos. Raque principal e demais ramificações pubescentes. Cimeiras umbeliformes sésseis. Flores pálido-amareladas ou esverdeadas; pedicelos pubescentes, 1-6mm de compr.; bractéolas ovado-triangulares, agudas no ápice, externamente pubescentes, internamente glabras, a maior 0,42-0,61 mm de compr., 0,42-0,51 mm de larg., as duas menores 0,34-0,40 mm de compr., 0,25-0,34 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas ou obtusas, externamente pubescentes ou glabras, 0,5-0,8 mm de compr., 0,6-0,7 mm de largura. Corola rotácea, subcampanulada ou campanulada; tubo glabro, pubescente ou papiloso na parte interna, 0,5-0,10 mm de compr.; fauce glabra, levemente pubescente ou provida de um tufo de pêlos alongados nas axilas dos lacínios; lacínios erectos, patentes ou reflexos, oblongos, ovado-oblongos ou ovados, agudos ou obtusos, internamente pubescentes ou mais raramente puberulentos, com a base glabra, papilosa, puberulenta ou pubescente, 1-1,5mm de compr., 0,7-1mm de largura. Corona simples, trilobulada ou aneliforme, geralmente ultrapassando a parte mediana das anteras ou mal superando a base destas; quando trilobulada apresenta um lóbulo mediano suborbicular, subquadrado ou subretangular que mede 0,20-0,34mm de compr., 0,41-0,51mm de larg. na base geralmente provido externamente de uma prega carnosa e 2 lóbulos laterais denticuliformes com 0,05-0,09mm de comprimento. Anteras com a parte locular trapeziforme ou subtrapeziforme, apresentando as asas muito mais longas que o dorso e bem divergentes na parte inferior, 0,27-0,42mm de compr.,0,40-0,68mm de larg., na base, 0,22-0,28mm de larg. no ápice; apêndices membranáceos 0,13-0,22mm de compr., com a parte apical ovada ou ovado-triangular. Retináculo oblongo ou linear oblongo, obtuso ou arredondado no ápice, 0,070-0,142mm de compr., 0,016-0,036mm de larg. na parte mediana, 0,015-0,047mm de larg. na base; caudículas geniculadas ou curvadas próximo ao retináculo, 0,038-0,093mm de compr., 0,006-0,014mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,008-0,023mm de larg. na inserção com as polínias; polínias ovadas ou subovadas, 0,103-0,150mm de compr., 0,030-0,053mm de larg. abaixo da parte mediana. Estigma mamilado, oculto pelos apêndices membranáceos das anteras. Pedicelo frutífero pubescente, 3-4mm de compr.; fruto linear-lanceolado, pubescente, dilatado acima da base onde apresenta diversas calosidades, 20-43mm de compr., 2-5mm de largura. Sementes oblongas, 4 por fruto, verrugosas, com a parte dorsal convexa e a parte ventral côncava, 5-9,5mm de compr., 1,2-7mm de larg.; coma 21-32mm de comprimento.

Localidade típica: In Guiana Batava, Surinam.
Holotypus: Leg. Leschenault (P); *Isotypus* (L).

Distribuição geográfica: Costa Rica, Trinidad, Panamá, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, Suriname e Brasil nos seguintes estados — Amazonas, Pará, Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

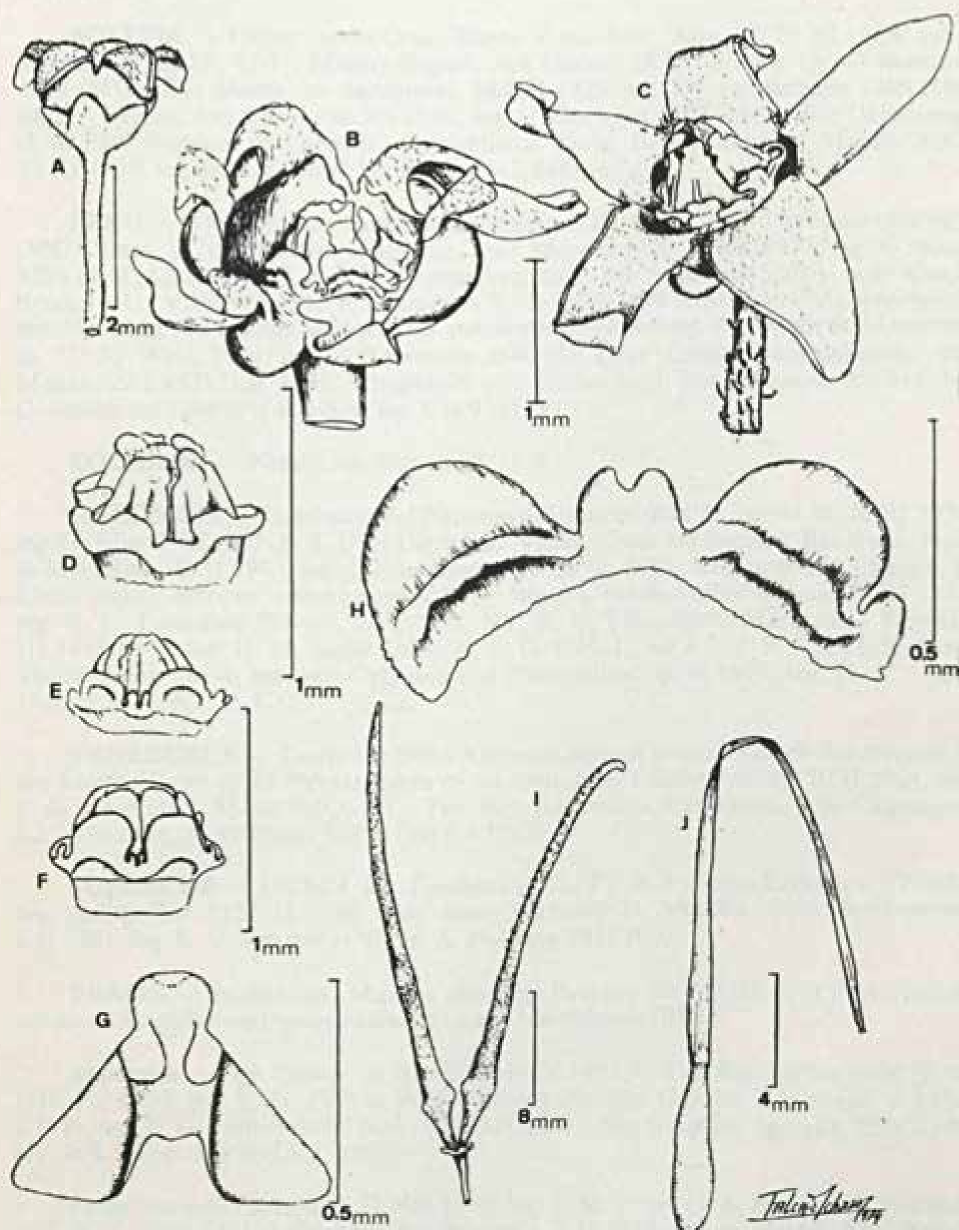
Planta que ocorre em floresta secundária, principalmente em sua orla e ao longo de rios, em altitudes que vão desde o nível do mar até 1200 m s.m. Encontrada muito esporadicamente em restinga. Floresce durante todo o ano e frutifica nos meses de maio e agosto. Seu nome, *obovata*, deriva-se do latim *obovatus*, referindo-se, naturalmente, à forma tipicamente obovada das folhas do "*holotypus*" coletado por Luis Théodore Leschenault de la Tour (botânico francês), em 1824.

Material examinado:

COSTA RICA — Prov. San José, vicinity of El General, VI.1939, leg. A. F. Skutch 4354 (A, F, MO, NY, S).

TRINIDAD — Cumuto woods, 1-2 miles from railway south, 7.VIII.1925, leg. W. E. Broadway 5738 (MO).

PANAMÁ — Barro Colorado Island, Canal Zone, 200 m north of Zetek Trail 200 above the escarpment, 16.VI.1971, leg. Thomas B. Croat 15000 (MO); Prov. Panamá,



Pl. 44 — *T. obovata*: Fig. A-flor vista de perfil; Fig. B-flor vista de perfil, com os lacínios da corola afastados, para mostrar a corona e o ginostégio; Fig. C-flor vista de cimea, para mostrar de um outro ângulo, a corona e o ginostégio; Fig. D-F-flores desprovidas de perianto, para mostrar a variação da corona; Fig. G-antera, face externa; Fig. H-2 segmentos da corona distendidos, vistos pela face externa; Fig. I-frutos; Fig. J-semente.

una milla después de la Eneida cerca de Cerro Jefe, 8.VIII.1968, leg. M. D. Correa et R. I. Dressler 969 (MO).

BOLÌVIA — Depto. Santa Cruz, Buena Vista, Prov. Sara, 10-29.XI.1920, leg. J. Steinbach 5132 (F, MO); Mapiri Region, San Carlos, 28.I.1927, leg. Dr. O. Buchtien 1204 (MO, US); ibidem, bei Sarampini, 18.XII.1926, leg. Dr. O. Buchtien 1205 (US); Mapiri Region, San Carlos, 26.XI.1926, leg. O. Buchtien 1203 (MO, US); Department of la Paz, Province of Larecaja, Copacabana, about 10 km south of Mapiri, 8.X.-15.XI.1939, leg. B. A. Krukoff 11145 (A, F, G, MO, S, U).

PERU — Dept. Junin. Sanibeni ad Satipo, 5.IX.1960, leg. F. Woytkowski 5958 (MO); Dept. of San Martin, Zepelacio, near Moyobamba, X-XI. 1933, leg. G. Klug. 3296 (A, F, G, GH, MO, S, US); Depto. Ayacucho, Rio Apurimac Valley, near Kimpitiriki, 10-11, V.1929, leg. E. P. Killip et A. C. Smith 22889 (US); Ost-Peru, stromgebiet, des Maranon von Iquitos aufwarts bis zur Santiago-Mündung am Pongo de Maseriche, ca. 77° 30' West, 1924, leg. G. Tessmann 3540 (S); Dept. Loreto, Gamitanacocha, Rio Mazán, 22.I.1935, leg. J. M. Schunke 99 (A); Ganso Azul, Rio Pachietea, X.1942. leg. C. Sandeman 3384 (F); Rio Acu, leg. Ule 9531 (F).

EQUADOR — Niebly, leg. Sodiro 107/1 (F).

COLÔMBIA — Camisaria del Putumayo, Umbría, 0°54'N, 76°10' W, X.XI.1930-leg. G. Klug 1732 (F, NY, S, US); Depto. del Valles, Costa del Pacífico, Rio Naya, Puerto Merizalde, 23.II.1943, leg. J. Cuatrecasas 14095 (F, NY); Region of Mt. Chapon, El Umbo region, extreme western part of Dept. Boyaca, north-west of Bogota, 13.XI.1932, leg. A. E. Lawrance 584 (G, GH, MO, NY, S, U, US); Santa Marta, Las Partidas, III.1898-1899, leg. H. H. Smith 1621 (A, F, G, GH, L, MO, NY, P, S, U, US); Santa Marta, damp forest, between Calavasa and Cacagualito, 1898-1899, leg. H. H[illegible]nith 1620 (F, GH, NY, P, US).

VENEZUELA — Territorio Delta Amacuro, bosque pluvial Este de Rio Grande 37 km Este Noroeste de El Palmar, cerca de los limites del Estado Bolívar, 10.II.1964, leg. J. A. Steyermark 93142 (MO, US); Ter. Fed. Amazonas, Capihuara, Alto Casiquiare, 1.VI.1942, leg. L. Williams 15718 (MO, VEN).

SURINAME — 1823-24, leg. Leschenault (L, P); in fruticetis Paraensis, VI.1838, leg. Splitgerber 1127 (L); ad viam inter Paranam et Afobaka, distr. Brokopondo, 5.II.1961, leg. K. U. Kramer et W. H. A. Hekking 2839 (U).

BRASIL — In Brasilia, Maynas alto, leg. Poeppig 2007 (GH, L, P); in fruticetis paludosis Brasiliae austro-orientalis, Princeps Neovidensis (BR).

Amazonas: prope Panuré ad Rio Uaupés, X.1852-I.1853, leg. Spruce 2694 (F, G, GH, P); 1930, leg. E. G. Holt et W. Gehringer (S); São Gabriel, Rio Negro, X.1930-I.1931, leg. E. G. Holt et E. R. Blake 619 (MO, US); Rio Solimões, Igarapé, 22.X.1948, leg. R. L. Froes 23800 (IAN, MO).

Pará: Serra do Cachimbo, 12.XII.1956, leg. J. M. Pires, G. A. Black, J. J. Wurdack et J. N. T. Silva 6151 (IAN, MG, S); Bragança, 7.II.1923, leg. A. Ducke (RB); Belém, I. A. N., 15.I.1951, leg. J. M. Pires 3113 (IAN).

Bahia: Porto Seguro, Estrada a Eunápolis, 21.V.1971, leg. Talmon 1681 (HCPC); In prov. Bahiensis prope Victoria, leg. Sello 40 (GH, US).

Rio de Janeiro: Mauá, XI.1890, leg. Schwacke (R); ibidem, leg. Schwacke 2014

(RB); Restinga de Mauá, leg.? 4754 (L); ibidem, 3.XI.1890, leg. Glaziou 18367 (C, R); Estrada de Magé, 11.XII.1947, leg. A. P. Duarte 998 (RB); Cidade do Rio de Janeiro, Restinga de Sernambetiba, 6.XII.1938, leg. Markgraf 3778 et Brade (RB).

São Paulo: habitat in palustribus super arbores scandens ad Tacasara, prov. Sancti Pauli, leg. Martius 395 (M); Ribeira de Iguape, Praça Preto II.XII.1910, leg. A. C. Brade 6122 (S, SP); São José dos Campos, 24.XII.1909, leg. a Loefgren 511 (S); S. Carlos, m. Januário, leg. Riedel 1893 (LE, S); prope Ypanema, m. Decembri, leg. Riedel 150 (LE); Mun. de Campinas, leg. Campos Novaes 5823 (SP).

Paraná: Mun. Morretes, Ilha do Malha, 13.XII.1974, leg. G. Hatschbach 35624 (MBM).

Santa Catarina: 1907, leg. K. Grossmann 156 (GOET).

Da mesma forma como ocorreu com *Tassadia propinqua* Decne., *Tassadia lanceolata* Decne e outras, Decaisne (1844) descreveu *Tassadia obovata*, na página 579 e *Tassadia poeppigiana* e *Tassadia floribunda* na página 580, espécies que são idênticas sob o ponto de vista taxonômico. Demos prioridade a *T. obovata*, por ser o único binômio a que Decaisne fez referências descritivas às polínias e caudículas.

Em 1885, Fournier redescreveu *T. floribunda* com muitos outros detalhes e a incluiu no item *A* de sua chave "*Corolla rotata, lobis a basi ad apicem barbatis*" e no subgrupo "*Corona interiore distincte lobata*". Na pág. 229, ele deu a diagnose de uma espécie nova *Tassadia neovidensis*, incluindo-a nos mesmos itens e subgrupos dados acima. Na pág. 231, o referido autor descreveu dois outros novos táxons, ou sejam, *Tassadia selloana* e *Tassadia turriformis*, colocando-os no item *B* de sua chave "*Corolla urceolata, lobis in inferiore parte glabris*" e no subgrupo + + "*Coronae interioris phyllis quadrato-obtusis*"

Schumann (1895) não mencionou em seu trabalho *T. obovata* e dos sinônimos desta espécie, citou apenas *T. floribunda*, inserindo-a nos seguintes ítens de sua chave: *A* "*Narbenkopf gebuckelt*", *A. a.* "*Blkr. radformig, bis Grunde behaart*", A. a. alfa. "*Innere Coronazipfel frei*". Esse mesmo autor (1898), descreveu *Tassadia pilosula* como uma espécie nova para o Equador.

Pulle (1906), entre outras espécies de *Tassadia*, citou também sem descrição *T. obovata* em sua Enumeração de Plantas para a Flora do Suriname.

Glaziou (1910), mencionou *Tassadia comosa Fourn*, para Restinga de Mauá, Rio de Janeiro, aqui identificada como *T. obovata*.

Tassadia recurva foi descrita por Rusby (1920) como sendo uma espécie nova para a Colômbia.

Tassadia apocynella considerada como um novo binômio para a Flora Colombiana, foi descrita por Gleason et Moldenke *in* Moldenke (1933). Cumpre ressaltar que embora seja um sinônimo de *T. obovata*, apresenta uma ótima descrição.

Jonker (1940) fez uma bela redescrição de *T. obovata*, acrescentando à diagnose original de Decaisne outras características importantes.

Fontella-Pereira (1967), fez referência apenas à ocorrência de *T. turriformis* Fourn. na Amazônia Brasileira, sem entrar no mérito de sua taxonomia.

Spellman (1973) fez novas combinações, ou sejam, *Cynanchum recurvum* (Rusby) Spellman e *Cynanchum apocynellum* (Gleason *et* Moldenke) Spellman, baseados respectivamente em *Tassadia recurva* e *Tassadia apocynella*. Este mesmo autor no tratamento das *Asclepiadaceae* para a Flora do Panamá (1975) redescreveu estes táxons, fazendo as seguintes distinções em sua chave para as espécies de *Cynanchum* L.: "*d. Sepals equaling or exceeding the corolla tube in length*....1. *C. recurvum*, *dd. Sepals* shorter than the corolla tube.... 2. *C. apocynellum*". Vale a pena também, transcrever o que Spellman declarou neste mesmo trabalho na página 119, após a descrição destes dois táxons: "*Both this species and the preceding one belong to a small tightly knit complex of 6 or 8 species. The group is difficult primarily because of the small flowers. Critical study may reveal*

Pl. 45 — *T. obovata*

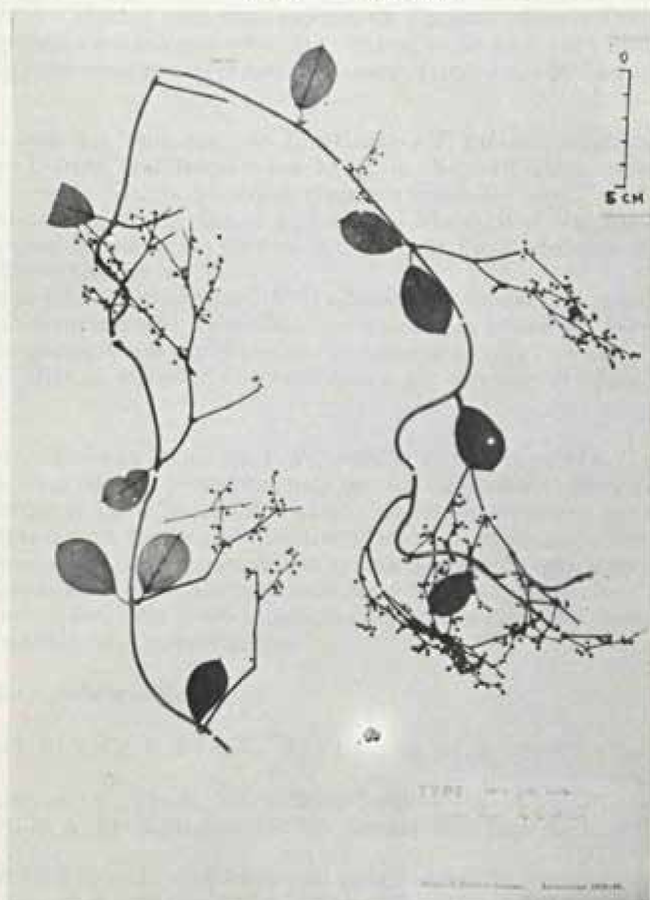


Fig. A — Fotografia do *Holotypus*



Fig. B — Distribuição geográfica.

that the group merits generic status." Estudamos muitas coleções, inclusive os "*typi*" e não conseguimos separar estas duas espécies de *Tassadia obovata* Decne. O caráter utilizado por Spellman em sua chave é muito variável e não serve para distinguir uma espécie da outra, daí considerarmos estes dois táxons como sinônimos de *Tassadia obovata.*

Em virtude dos "*holotypi*" de *T. selloana* e *T. pilosula* depositados no herbário do Botanischer Garten und Botanisches Museum, Berlin-Dahlen, terem sido destruídos durante a Segunda Guerra Mundial, elegemos como "*lectotypi*" os "*isotypi*" depositados respectivamente nos herbários do National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington (Sellow n.º 40) e do Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois (Sodiro n.º 107/1).

Fournier (1885), Schumann (1895) e Jonker (1940) fizeram referências a *T. obovata* ou a seus sinônimos, como tendo uma corona externa e interna. Porém, verificamos ao examinar inúmeras flores diafanizadas (inclusive dos "typi"), a existência de uma corona simples, aliás já salientada anteriormente por Gleason et Moldenke *in* Moldenke (1933).

Examinando-se os "typi" de *T. floribunda, T. poeppigiana* e *T. obovata*, por exemplo, encontramos nos dois primeiros, uma corona aneliforme e um tufo de pêlos alongados na região axilar da parte interna dos lacínios da corola, enquanto que em *T. obovata* observamos uma corona com segmentos trilobulados e a região axilar dos lacínios da corola glabra. Entretanto, com o estudo de um grande número de espécimes coletados posteriormente, localizamos formas intermediárias entre a corona aneliforme e a corona com segmentos trilobulados, bem como quanto às dimensões dos pêlos, resultando por conseguinte nos sinônimos já mencionados.

17. **Tassadia leptobotrys** Decne.

(P1.3: fig. H; P1.7: fig. P; P1.9: fig. A; P1.12: fig. M; P1.46; P1.47)

Decaisne *in* DC. Prodr. 8:579.1844; Pulle, Enum. Vasc. P1. Surinam: 388.1906; Jonker *in* Pulle, A. F1. Suriname, IV (II). Meded. Kol. Inst. Amst. 30 (11): 355.1940.

Ramos glabros e râmulos levemente pubescentes. Pecíolos suavemente pubescentes, 8-13 mm de compr.; lâminas elípticas ou lanceoladas, submembranáceas, aparentemente glabras, porém levemente pubescentes, pêlos adpressos, base aguda, ápice acuminado, 55-76 mm de compr., 22-31 mm de largura. Inflorescências em pleiotirsos axilares opostos. Raque glabra ou com pelos esparsos. Cimeiras umbeliformes, providas de 1 pedúnculo glabro, 0,5-2 mm de compr. Flores alvas; pedicelos glabros, 1,5-2 mm de compr.; bractéolas ovadas ou ovado-triangulares, agudas no ápice, externamente pubescentes, internamente glabras, a maior 0,42-0,51 mm de compr., 0,35-0,41 mm de larg., as duas menores 0,34-0,44 mm de compr., 0,27-0,32 mm de largura. Sépalas ovadas, agudas ou obtusas, externamente glabras, 0,6-0,7 mm de compr., 0,5-0,6 mm de largura. Corola rotácea; tubo internamente glabro, 0,25-0,34 mm de compr.; fauce glabra; lacínios patentes, ovados ou ovado-triangulares, agudos ou obtusos, puberulentos na base e parte mediana, papilosos na região subapical, 0,8-0,9 mm de compr., 0,7-0,9 mm de largura. Corona simples, com os segmentos trilobulados; lóbulo mediano mal ultrapassando a base das anteras ou chegando a superar a parte mediana das mesmas, suborbicular, obovado ou subovado, ápice subtruncado, arredondado ou obtuso, visto pelo lado interno geralmente cuculado, 0,13-0,14 mm de compr., 0,24-0,25 mm de larg. na base; lóbulos laterais denticuliformes, mal superando a base das anteras, 0,12-0,17 mm de compr., 0,06-0,08 mm de largura. Anteras com a parte locular subquadrada ou subretangular, apresentando as asas paralelas ou subparalelas mais prolongadas que o dorso, 0,30-0,31 mm de compr., 0,25-0,32 mm da larg. na base, 0,26-0,31 mm de larg. no ápice; apêndices

membranáceos 0,17-0,20 mm de compr., com a parte apical suborbicular ou obovada. Retináculo oblongo ou suboblongo, obtuso ou subtruncado no ápice, 0,094-0,157 mm de compr., 0,042-0,066 mm de larg. na parte mediana; caudículas horizontais, geniculadas mais próximo das polínias, 0,047-0,066 mm de compr., 0,008-0,011 mm de larg. na inserção com o retináculo, 0,019-0,031 mm de larǵ na inserção com as polínias; polínias clavadas ou subclavadas, mais alargadas na parte inferior e com os grãos de pólen imperceptíveis na parte superior, maiores em comprimento que o retináculo, 0,150-0,180 mm de compr., 0,063-0,086 mm de larg. acima da base. Estigma oculto pelos apêndices membranáceos das anteras.

Localidade típica: in Guiana batav. Surinam.

Holotypus: 1824, leg. Leschenault (P); *Isotypus* (L).

Distribuição geográfica: — Suriname e Brasil no Estado do Amazonas.

Esta espécie ocorre perto de rios e plantações, florescendo nos meses de outubro e novembro. Foi coletada pela primeira vez em 1824 por Louis Théodore Leschenault de la Tour (1773-1826), com diversas obras publicadas sobre botânica. O nome *leptobotrys* (*lepto*-fino, delicado; *botrys*-rácemo) foi dado pelo autor da espécie que imaginava ser a inflorescência do tipo racemoso, daí a designação que significa: cacho tênue, delicado.

Material examinado:

SURINAME — leg. Leschenault (L, P); leg. Focke (L); Lustryk, X.1837, leg. Splitgerber 357 (L).

BRASIL —

Amazonas: Municipality Humayta, near, Livramento, on Rio Livramento, 12.X. — 6.XI.1934, leg. B.A. Krukoff 6642 (MO,RB).

Esta espécie inicialmente apontada apenas para o Suriname por Decaisne (1844), Pulle (1906) e Jonker (1940) é aqui assinalada pela primeira vez para o Brasil. Jonker redescreveu muito bem este *taxon*, mas considerou uma corona dupla, quando na realidade ela possui uma corona simples com segmentos trilobulados.

2.5 Espécies Excluídas.

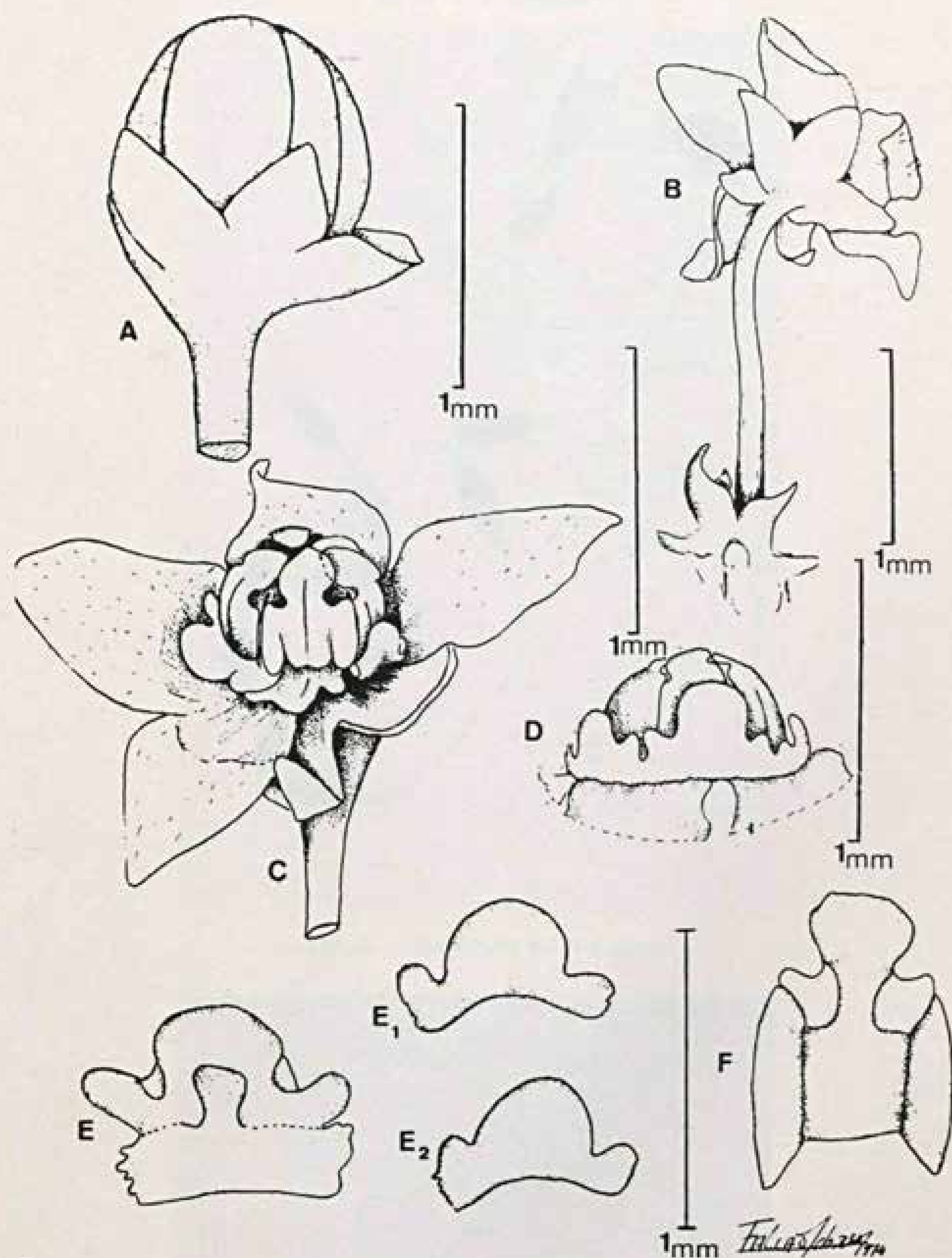
1) *Madarosperma confusum* Fournier *in* Mart. Fl. Bras. 6 (4): 214.1885. (In Brasilia: Martius in herb. Monac. ubi cum *Ditassa anomala* confusum: *Holotypus* — M).

Recebemos por empréstimo do Botanische Staatssammlung München,* o material acima referido, coletado por Martius em Minas Gerais, cujo exame permitiu chegar à conclusão de tratar-se de um novo sinônimo de *Ditassa anomala* Martius.

2) *Tassadia rhombifolia* Rusby, Mem. N.Y. Bot. Gard. 7: 331.1927 (Mulford Biological Exploration of the Amazon Basin n.º 208 A: *Holotypus* — NY).

3) *Tassadia hutchisoniana* Rusby, *loc. cit.* (Huachi, head of Beni River, Bolivia, 15.VIII.1921, leg. O.E. White 966: *Holotypus* — NY).

Tivemos também a grata satisfação de estudar os "typi" destas duas espécies descritas por Rusby (1927), as quais identificamos como *Stenomeria decalepis* Turczaninow.



Pl.46 — *I. leptobotrys:* fig. A — botão; fig. B — flor vista de perfil; fig. C — flor com os lacínios da corola afastados, para mostrar a corona e o ginostégio; fig. D — flor desprovida dos lacínios da corola, para mostrar de um outro ângulo, a corona e o ginostégio; fig. E — segmento da corona isolado, face interna; fig. E1, E2 — segmentos da corona isolados, face externa; fig. F — antera, face externa.

Pl.47 — *T. leptobotrys*



Fig. A — Fotografia do *Holotypus*

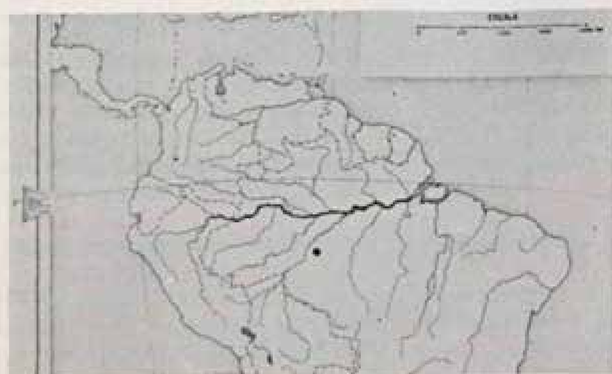


Fig. B — Distribuição geográfica.

V. DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Woodson (1941) incluiu o gênero *Tassadia* Decaisne, na sinonímia de *Cynanchum* Linnaeus, com mais 22 gêneros, considerando que a prefloração torcida ou valvar, corona presente ou ausente, simples, composta e estrutura da inflorescência eram caracteres muito variáveis. Esse autor resolveu simplificar a sistemática da família, levando em consideração principalmente as *Asclepiadaceae* ocorrentes em seu país, fazendo novas combinações de algumas espécies pertencentes a gêneros, em sua maioria da América Central e do Norte, sem ter estudado os inúmeros "typi" das espécies daqueles 22 gêneros, em sua maior parte da América do Sul.

Não poderemos negar, em hipótese alguma, o valor dos trabalhos de Woodson, mas também cabe-nos o direito de discordar, quanto à sua redução geral do número de gêneros da família, pois para tal, deveria em primeiro lugar, adquirir um conhecimento profundo e seguro de todas as espécies que compõem cada gênero, com base na tipificação e outros métodos taxonômicos.

Aceitando-se simplesmente, os conceitos do referido autor, sem uma boa revisão dos binômios de cada grupo, torna-se possível incorrer em falhas como as cometidas por Holm (1953) que transferiu *Tassadia guianensis* Decaisne para o gênero *Cynanchum* Linnaeus, citando, após sua nova combinação, como material examinado, um exemplar de *Tassadia martiana* Decaisne, e Spellman (1973) (1975) que incluiu *Tassadia recurva* Rusby e *Tassadia apocynella* Rusby no gênero *Cynanchum* Linnaeus, quando na realidade, estes táxons não passam de sinônimos de *Tassadia obovata* Decaisne.

Os trabalhos de Malme (1927) (1939), botânico sueco de grande renome, um dos maiores estudiosos e conhecedores das *Asclepiadaceae* da América do Sul, tiveram duas grandes virtudes: a primeira, de dar sempre nas suas descrições ou redescrições, a forma e as dimensões dos transladores e polínias, e a segunda, de considerar o tipo de inflorescência como um dos elementos básicos para determinação de alguns gêneros.

Com o conhecimento adquirido sobre as inúmeras espécies de diferentes gêneros do Brasil e da América do Sul, preferimos seguir de um modo geral as linhas traçadas por Malme e a maioria dos autores, considerando *Tassadia* Decaisne, como um bom gênero.

Tassadia Decaisne é um gênero pertencente apenas à faixa neotropical, ocorrendo na América do Sul e Central, principalmente em formações ripárias. Caracteriza-se acima, de tudo por suas flores dispostas em pleiotirsos ou tirsos axilares, retináculo oblongo, linear ou lanceolado, desprovido na parte central de uma membrana reticulada, caudículas providas apenas de corpo principal e estigma geralmente mamilado.

As dimensões reduzidas de sua estrutura floral, causaram sérias dificuldades na identificação e descrição de suas espécies, daí os inúmeros binômios descritos e nenhuma revisão de caráter geral. Suas flores diminutas levaram-nos, por conseguinte, à estudálas pelo método de diafanização, sob a luz dos microscópios ótico e estereoscópico, sem os quais seria impossível, uma revisão minuciosa, que contou também com uma vasta pesquisa bibliográfica e o exame dos "typi" de todas as espécies.

Graças a todos estes estudos, chegamos às seguintes conclusões:

O gênero *Tassadia* Decaisne está situado na subfamília *Asclepiadoideae*, tribo *Asclepiadeae*, mais afim ao gênero *Stenomeria* Turczaninow e próximo também de *Ditassa* R. Brown e *Metastelma* R. Brown.

Para identificação de suas espécies, os caracteres mais importantes são: indumento

da face interna dos lacínios da corola, a forma e as dimensões da corona, das anteras, dos transladores, das polínias e do estigma.

Das 26 espécies descritas para este gênero, 16 ficaram em sinonímia; *Tassadia rhombifolia* e *Tassadia hutchisoniana* criadas por Rusby e colocadas como sinônimos de *Stenomeria decalepis* Turczaninow, foram excluídas do presente trabalho, restando do total inicial, somente 8 binômios a saber: *Tassadia propinqua* Decaisne, *Tassadia cordata* Malme, *Tassadia burchellii* Fournier, *Tassadia martiana* Decaisne, *Tassadia decaisneana* Miquel, *Tassadia guianensis* Decaisne, *Tassadia obovata* Decaisne e *Tassadia leptobotrys* Decaisne.

Os gêneros *Madarosperma* Bentham e *Glaziostelma* Fournier, por não apresentarem diferenças marcantes de *Tassadia* Decaisne, foram incluídos em sua sinonímia. O primeiro destes 2 gêneros contava com 3 espécies a saber: *Madarosperma trailiana* Bentham, *Madarosperma aripecurense* Fournier e *Madarosperma confusum* Fournier. A primeira espécie foi transferida para o gênero *Tassadia* Decaisne, resultando na nova combinação aqui apresentada, a segunda entrou na sinonímia de *Tassadia martiana* Decaisne e a terceira foi excluída do gênero, por ser um sinônimo de *Ditassa anomala* Martius. O único binômio pertencente ao gênero *Glaziostelma* Fournier, ou seja, *Glaziostelma ovalifolium*, também passou para *Tassadia* Decaisne, constituindo uma nova combinação.

Ditassa aristata Fournier, foi outro binômio também incluído no gênero aqui revisado.

Metastelma uncinatum, descrito por Fournier (1885), foi incluído como sinônimo de *Tassadia burchellii* Fournier, por uma casualidade, pois havíamos pedido o seu "typus" como emprestimo, para estudos do gênero *Gonioanthela* Malme e não de *Tassadia* Decaisne.

Além dos binômios acima tratados, foram descritas neste trabalho, 6 espécies novas, a saber: *Tassadia castellanosii*, *Tassadia grazielae*, *Tassadia emygdioi*, *Tassadia milanezii*, *Tassadia valioi* e *Tassadia geniculata*, totalizando assim 17 espécies para o gênero, todas elas com farta ilustração.

VI — RESUMO

O autor faz neste trabalho uma revisão taxonômica do gênero *Tassadia* Decaisne *(Asclepiadaceae)* pertencente à subfamília *Asclepiadoideae*, tribo *Asclepiadeae* e exclusivo da faixa neotropical, onde ocorre principalmente em formações ripárias.

No tratamento do gênero em questão, é apresentada uma chave para identificação das suas 17 espécies, que são descritas ou redescritas, acompanhadas de comentários taxonômicos e ilustradas com desenhos analíticos, fotografias dos "Typi" e mapas de distribuição geográficas.

Foram descritas 6 espécies novas, feitas 3 novas combinações e assinalados inúmeros sinônimos, dentre os quais destacamos os gêneros *Madarosperma* Bentham e *Glaziostelma* Fournier.

Deste trabalho foram excluídas *Madarosperma confusum* Fournier, *Tassadia rhombifolia* Rusby e *Tassadia hutchisoniana* Rusby, em virtude de serem sinônimos, a primeira de *Ditassa anomala* Martius e as outras duas de *Stenomeria decalepis* Turczaninow.

ABSTRACT

Taxonomic revision of the genus *Tassadia* Decaisne *(Asclepiadaceae)* which belongs to the subfamilia *Asclepiadoideae*, tribus *Asclepiadeae*, is presented. This genus occurs exclusively in the neotropics, mainly in riparian vegetation.

The 17 species of this genus are described or redescribed and a key for their identification is included. Taxonomic comments accompany the descriptions as well as análytic drawings, type photographs and maps indicating geographic distribution.

Six new species and 3 new combinations are described, as well as inumerous synonyms. Worthy of mention among the latter are the genera *Madarosperma* Bentham and *Glaziostelma* Fournier.

In this revision *Madarosperma confusum* Fournier, *Tassadia rhombifolia* Rusby and *Tassadia hutchisoniana* Rusby were excluded due to their status as synonyms, the first of *Ditassa anomala* Martius and the other two of *Stenomeria decalepis* Turczaninow.

VII — ÍNDICES DOS COLETORES, SEUS NÚMEROS E ESPÉCIES CORRESPONDENTES

ALVARENGA, M., *T. burchellii*
ARCHER, W. A. 2386, *T. propinqua*
BLACK, G. A. 47-1960, 47-2179, 48-2235, *T. martiana*
BRADE, A. C. 6122, *T. obovata*
BROADWAY, W. E. 5738, *T. obovata*
BUCHTIEN, 0.1203, 1204, *T. obovata*
BURCHELL, W. J. 8360, *T. burchellii*; 9900, *T. propinqua*
CLAUSSEN, P. 1839, 361, s.n., *T. propinqua*
CORREIA, M.D. et R. I. DRESSLER 969, *T. obovata*
CROAT, T.B. 15000, *T. obovata*
CUATRECASAS, J. 14095, *T. obovata*
DONSELAAR, J. van 2551, *T. guianensis*
DUARTE, A. P., 998, *T. obovata*
DUCKE, A., s.n., *T. obovata; s.n.*, T. ovalifolia
EGLER, W. A. 1339, *T. trailiana*
FANSHAWE, D. B., 29512, *T. propinqua*
FARIÑAS, M., VELASQUEZ, J. et MEDINA, E., 642, *T. propinqua*
FENDLER, A., 1758, *T. emygdioi*
FOCKE, H. C., 601, *T. decaisneana*; s.n., *T. leptobotrys*
FOSBERG, F. R. 29329, *T. propinqua*
FRÓES, R. L. 26828, *T. propinqua*; 26134, *T. martiana*, 23800, *T. obovata*
GLAZIOU, A. F. M. 9924.ª, *T. trailliana*; 9924, *T. ovalifolia*; 18367, *T. obovata*
GONGGRYP, J. W. 29, (Forestry Bureau Suriname 3819), *T. guianensis*; 90 (Forestry Bureau Suriname 3793), *T. guianensis*; 114 Forestry Bureau Suriname 2264), 252 (Forestry Bureau Suriname 3153) *T. propinqua*
GROSSMANN, K. 156, *T. obovata*
HATSCHBACH, G. 31714 et Z. AHUMADA, *T. propinqua*
HATSCHBACH, G. 33103 et C. KOCZICKI, *T. propinqua*
HATSCHBACH, G. 35624, *T. obovata*
HAUGHT, O. 2815, *T. propinqua*
HEKKING, W. 1047, *T. guianensis*
HITCHCOCK, A. S. 16905, *T. propinqua*
HERINGHER, E. P. 9916, 9932, *T. burchellii*; 2178, *T. obovata*
HOEHNE, F. C. 5168, *T. propinqua*; 4333, *T. obovata*
HOLT, E. G. et E. R. BLAKER 619, *T. obovata*
HOLT, E. G. et W. GEHRINGER, *T. obovata*; 367, *T. propinqua*
HOSTMANN, F. W. 70, *T. propinqua*
KAPPLER, A. 1474, *T. propinqua*; 55,1410, *T. guianensis*
KILLIP, E. P. et SMITH, A. C. 22889; *T. obovata*
KLUG, G. 3296, 1732, *T. obovata*; 2891, *T. aristata*; 488,798, *T. grazielar*; 459, *T. ovalifolia*
KRAMER, K. U. et HEKKING, W. H. A., 2839, *T. obovata*
KRUKOFF, B. A. 11145, *T. obovata*; 6642, *T. leptobotrys*
KUHLMANN, J. G. 900, *T. aristata*; s.n. (Comissão Rondon 1254), s.n. Comissão Rondon 1255 et 1256), *T. trailiana*; 713, *T. milanezii*; 1039, *T. martiana*; s.n. (Comissão Rondon 1259), s.n. (Comissão Rondon 1260), *T. burchellii*; 610, *T. propinqua*; 2033, *T. ovalifolia*

LA CRUZ, J. S. de, 1001, 1164, 1945, 2957, 3657, 3928, 4586, *T. propinqua*; 3292, *T. obovata*
LANJOUW, J. et J. C. LINDEMAN, 2861, *T. guianensis*; 1309, *T. propinqua*
LASSER, T. 1118, *T. emygdioi*
LAWRANCE, A. E. 584, *T. obovata*
LEPRIEUR, F. R. s.n., *T. guianensis*
LESCHENAULT, L. T. s.n., *T. obovata*; s.n., *T. leptobotrys*
LOEFGREN, A., 509,511, *T. obovata*
LUSTRYK, s.n., *T. leptobotrys*
MAAS, P. J. M. 10874, *T. propinqua*
MAGUIRE, B. 23350 et D. B. FANSHAWE, *T. propinqua*
MARKGRAF, F. 3778, et A. C. BRADE, *T. obovata*
MARTIUS, C. F. P. von, 2943, 2944, s.n., *T. martiana, s.n.*, 395, *T. obovata*
MEXIA, YNES, 6514, *T. obovata*
MOORE, S., 431, *T. trailiana*
MURÇA PIRES, J. 3113, *T. obovata*: 496,2670, *T. propinqua*; 3534, *T. trailiana*; 505,V *T. aristata*
MURÇA PIRES, J. 3113, *T. obovata*: 496,2670, *T. propinqua*; 3534, *T. trailiana*; 505, *T. aristata*
MURÇA PIRES, J. et G. A. BLACK, 1049, *T. valioi*; 1481, *T. propinqua*
MURÇA PIRES, J. et SILVA. N. T. 4781, *T. propinqua*
MURÇA PIRES, J., WURDACK, J. J., BLACK; G. A. et SILVA, J. N. T. 6151, *T. obovata*
NEWMAN, M., *T. propinqua*
NOVAES, C., 5823, *T. obovata*
PERROTTET, G. S., *T. guianensis*
PERSAUD, A., 124, 236, *T. propinqua*
PHILCOX, D. et A. FERREIRA, 4123, *T. propinqua*
PHILCOX, D., PEREIRA, A. et BERTOLDO, H. 3251, *T. propinqua*
PINHEIRO, R. S. 1665, *T. propinqua*
PINKUS, A. S., 214, *T. propinqua*
PITTIER, H. 13510, *T. emygdioi*
POEPPIG, E. F. 2007, *T. obovata*; 2846, *T. martiana*
POHL, J.B.E. 815, *T. burchellii*
POITEAU, P.A., s.n., *T. guianensis*
PRANCE, G. T., 2944, B. S. PENA, J. F. RAMOS, *T. milanezii*
PRANCE, G. T. 11566, COELHO, L. F., KUBITZKI et MAAS, P. J. M., *T. trailiana*
PRANCE, G. T. 15253, MAAS, P. J. M., WOOLCOTT, D. B., COELHO, D. F. MONTEIRO, O. P. et RAMOS, J. P., *T. trailiana*
PULLE, A., 201, *T. guianensis*; 101, *T. propinqua*
REIJENGA, W., 797, *T. propinqua*
RIEDEL, L. 150, 1893, *T. obovata*
RODRIGUES, W. et COELHO, D., 4025, *T. propinqua*
RODRIGUES, W., 380, *T. trailiana*
RODRIGUES, W., et LIMA, J., 2250, *T. trailiana*
RUSBY, H. H., 2573, *T. martiana*, 1046, *T. aristata*
SAMPAIO, A. J. 5875, *T. guianensis*
SANDEMAN, C. 3384, *T. obovata*
SCHOMBURGK, R. H. 374, *T. guianensis* (G. L. P.); 374, *T. trailiana* (UPS); 232, *T. propinqua*
SCHULTES, R. E. et BLACK, G. A. 46-286, *T. millanezii*
SCHULTES, R. E. 9915 et LOPEZ, T., *T. propinqua*
SCHUNKE, J. M., 99 (US-1459009), 390, *T. guianensis*, 72, *T. ovalifolia*, 71, *T. cordata*; 99 (A) *T. obovata*
SCHWACKE, C. A. W., s.n., 2014, *T. obovata*; 633, *T. trailiana*
SELLOW, F., s.n, 40, *T. obovota*
SICK, H. 3139, *T. propinqua*
SIDNEY, F. et E. ONISHI, 380, *T. propinqua*
SIMMONDS, N. W., 14153, *T. obovata*
SKUTCH, A. F., 4354, *T. obovata*
SMITH, H.H, 1620, 1621, *T. obovata*
SODIRO, S. J. A. 107/1, *T. obovata*
SPLITGERBER, L. 357, *T. leptobotrys*; 1127, *T. obovata*
SPELLMAN, D. L., s.n., *T. obovata*
SPRUCE, R., 2694, *T. obovata*; 1361, 2389, *T. trailiana*; s.n., 1230, 1303, 1851, 2089, *T. propinqua*; 3295, *T. castellanosii*; 543,210, *T. martiana*; 2118, *T. aristata*
STAHEL, G. (Forestry Bureau Suriname 7130), *T. guianensis*
STAHEL,G. et GONGGRYP, J. W. (Forestry Bureau Suriname 929); 216 (Forestry Bureau Suriname 3012) *T. propinqua*
STEINBACH, J., 5132, *T. obovata*
STEYERMARK, J. A.; 93142, *T. obovata*; 56996; *T. martiana*; s.n., *T. aristata*
STEYERMARK, J. A. et BUNTING, G. 83551, *T. propinqua*
SUCRE, D., 10398, *T. burchellii*

TALBOT, H. F., s.n., *T. decaisneana*
TALMON, S. S., 1681, *T. obovata*
TESSMANN, G. 3540, *T. obovata*; 3407, *T. guianensis*; 3380, *T. cordata*; 3335, *T. milanezii*
TEUNISSEN, P. A. et WILDSCHUT, 11915, *T. propinqua*
TRAIL J. W. H., 521, *T. trailiana*
ULE, E. 5183, *T. martiana*; 6563, *T. aristata*; 9531, *T. obovata*; 5924, *T. milanezii*
VICENT, D., 4754, *T. obovata*
WILLIAMS, L., 15718, *T. obovata*; 15590, *T. ovalifolia*
WOYTKOWSKI, F. 6073, *T. grazielae*; 5958, *T. obovata*; 5144, *T. milanezii*

VIII — INDICE DAS ESPÉCIES

IX — REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCASTRO, F.M.M.R. de, FONTELLA-PEREIRA, J., ARAUJO, D-D. de, FREIRE DE CARVALHO, L. d'A., et VALENTE, M. da C. 1971. Contribuição ao Estudo das *Asclepiadaceae* Brasileiras, VIII, Estudos Taxonômico e Anatômico de *Ditassa banksii* Roem. et Schult. e *Ditassa anomala* Mart. — An. Acad. Bras. Ci. 43 (3-4): 725.746, 1-70 fig.

BAILLON, H. E. 1890. Asclepiadacées in Histoire des plantes 10:221-304, fig. 157-183.

BENTHAM, G. 1877. *Macrosiphonia trailianum* in Hooker, J. D. Icones Plantarum, 13:12-13, pl. †214.

BENTHAM, G. et HOOKER, J. D. 1876. *Asclepiadeae* in Genera Plantarum 2:728-785, 1241-1242.

DECAISNE, J. 1844. *Asclepiadeae* in DC. Prodromus 8:490-665.

ESAU, K. 1965. Plant Anatomy. ed. 2. John Wiley et Sons. Inc., New York. London. Sydney: I + XX. 767 pág. III.

FONTELLA-PEREIRA, J. 1967. Notas preliminares sobre as *Asclepiadaceae* da Amazônia Brasileira. — Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica, 4 (Bot.): 99-111, 4 figs.

FONTELLA-PEREIRA, J. et MARQUETE, N. F. da S. 1971. Estudos em *Asclepiadaceae*, II. Sobre a identidade de *Barjonia warmingii* Fourn. — Bol. Mus. Bot. Mun. Curitiba 1: 1-6.

—— 1974. Estudos em *Asclepiadaceae*, V. Uma nova espécie de *Blepharodon* Decne. — Bol. Mus. Bot. Mun. Curitiba 18:1-3, fig. 1-4.

—— 1975. Estudos em *Asclepiadaceae*, VI. Uma nova espécie de *Astephanus* R. Br. — Bradea 2 (3): 9-12, 1 fot.

FOURNIER, E. 1885. Asclepiadaceae in Martius, Flora Brasiliensis 6 (4): 189-332, pl. 50-98.

GLAZIOU, A. F. M. 1910. Asclepiadacées in Plantae Brasiliae centralis a Glaziou lectae. — Mem. Soc. Bot. France 1:459-467.

GRISEBACH, A. H. R. 1862. *Asclepiadeae* in Flora of the British West Indian Islands: 416-422.

HOEHNE, F. C. 1951. *Asclepiadaceae* in Índice Bibliográfico e Númerico das Plantas colhidas pela Comissão Rondon ou Comissão de Linhas Telegráficas, Estratégicas de Mato Grosso ao Amazonas, de 1908 até 1923:328-336.

HOLM, R. W. 1953. *Asclepiadaceae* in Steyermark, J. A. Botanical Exploration in Venezuela, III. — Fieldiana 28 (3):503-511.

JONKER, F. P. 1940. *Asclepiadaceae* in Pulle, A. Flora of Suriname, IV (II). — Meded. Kol. Inst. Amst. 30 (11):326-357.

MACBRIDE, J. F. 1931. *Asclepiadaceae* in Spermatophytes, mostly Peruvian, III. — Publ. Field Mus. Nat. Hist. Bot. Ser., 11 (1):4-35.

MALME, G. O. A. 1927. *Asclepiadaceae* mattogrossenses. — Ark. f. bot. 21A (12):1-27, pl. 1.

—— 1939. *Asclepiadaceae* austroamericanae novae vel minus cognitae. — Ark. f. bot. 29A (13):1-5.

MEYER, T. 1944. *Asclepiadaceae* in Descolei Genera Species Plantarum Argentinarum 2:1-273, pl. 1-121.

MIQUEL, F. A. G. 1844. *Asclepiadaceae* in Plantae Surinamenses Novae. — Linnaea 18:23-31, pl. 2.

MOLDENKE, H. N. 1933. Studies of new and noteworthy tropical american plants, I. — Phytologia 1:5-18.

MOORE, S. 1895. *Asclepiadaceae* in The Phanerogamic Botany of the Mato Grosso Expedition. 1891-92. — Trans. Linn. Soc. London, serv. 2,4 (3):397-400.

OCCHIONI, P. 1956. Contribuição ao Estudo do gênero *Oxypetalum*. Com especial referência às spp. do Itatiaia e Serra dos Órgãos (Tese). — Arq. Jard. Bot. Rio de Janeiro 14:37-210, 62 pl.

PULLE, A. 1906. *Asclepiadaceae* in An Enumeration of the Vascular plants Known from Surinam, together with their distribution and synonymy: 387-389.

RUSBY, H. H. 1898. *Asclepiadaceae* in An Enumeration of the Plants collected by Dr. Rusby in South America, 1885-1886, XXIV. — Bull. Torrey Club 25 (9):497-500, 542.

RUSBY, H. H. 1920. *Asclepiadaceae* in New Species of South American Plants: 97.

—— 1927. *Asclepiadaceae* in Descriptions of New Genera and Species of Plants collected on the Mulford Biological Exploration of the Amazon Valley 1921-1922. — Mem. N. Y. Bot. Gard. 7:331-336.

SCHUMANN, K. 1895. *Asclepiadaceae* in Engler u. Prantl. Nat. Pflanzenf. 4 (2): 189-306, fig. 62-92.

—— 1898. *Asclepiadaceae* in Sodiro, A. S. J. Plantae ecuadorenses, I. — Bot. Jahrb. 25:725-731.

SCHLECHTER, R. 1899. *Asclepiadaceae* in Urban, I. Symbolae antillanae seu fundamenta, florae Indiae Occidentales, 1:237-290.

SPELLMAN, D. L. 1973. New combinations in *Asclepiadaceae*. — Phytologia 25 (7):438.

—— 1975. *Asclepiadaceae* in Woodson, R. E. Jr., et. al. Flora of Panama. — Ann. Miss. Bot. Gard. 62 (1):103-156, 16 fig.

STAFLEU, F. A. et al. 1972. International Code of Botanical Nomenclature: 1-426.

TURCZANINOW, S. 1852. *Asclepiadaceae* quaedam Hucusque indescriptae. — Bull. Soc. Nat. Moscou 25 (2):310-325.

ULE, E. 1908. Die Pflanzenformationen des Amazonas — Gebietes. Pflanzengeographie Ergebnisse meiner in den Jahren 1900-1903 in Brasilien und Peru unternommenen Reisen. — Bot. Jahrb. 40:114-172.

WAGENITZ, G. 1964. *Asclepiadaceae* in Engler, A. Syllabus der Pflanzenfamilien 2:414-417, fig. 178.

WOODSON, R. E. Jr. 1941. The North American *Asclepiadaceae*, I. Perspective of the Genera. — Ann. Miss. Bot. Gard. 28 (2):193-244.

—— 1948. *Asclepiadaceae* in Maguire, Basset et al., Plant explorations in Guiana in 1944, chiefly to the Tafelberg and the Kaieteur Plateau, V. — Bull. Torrey Club 75 (5):560-561.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1 — Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro publica trabalhos de Botânica e ciências correlatas, originais, inéditos ou transcritos.

2 — Em casos específicos a Redação da Revista poderá sugerir ou solicitar modificações aos artigos recebidos.

3 — Informações gerais sobre o trabalho, qualificação e endereço profissional do (s) autor (res) devem ser colocados no rodapé da página, sob chamada de asteriscos.

4 — Os trabalhos devem obedecer às normas da Revista. Assim, o original será enviado dactilografado em uma só face do papel, que não deve ser transparente, em espaço duplo e com não menos de 2,5 cm de margens (superior, inferior e laterais), e sempre que possível acompanhado de uma cópia.

5 — As figuras e ilustrações devem apresentar, com clareza, seus textos de legenda, sendo que gra-ficos, desenhos e mapas devem ser preparados em tamanho adequado para redução ao tamanho da página impressa (18x11,5) e elaborados com tinta nanquim preta, de preferência em papel vegetal e não devem conter letras ou números dactilografados.

6 — Os trabalhos devem obedecer à seguinte ordem de elaboração: Título, Resumo, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Conclusões, Agradecimentos, Referências e Abstract.

7 — Referência: Sobrenome, inicial (ais) do (s) nome (s), título do artigo, nome da revista (ou Instituição), volume (ou número), páginas, ano da publicação. Exemplo:

Hitchcock, A. S. — The Grasses of Equador, Peru and Bolivia. Contrib. U.S. Nat. Herbarium, Washington, **24** (8):241-556. 1927.

Até três autores são citados; quando são quatro ou mais usa-se citar o primeiro completando-se assim, por ex.:

Rizzini et alii (1973)

8 — A lista de referência deve ser ordenada alfabeticamente e com número remissivo. As abreviaturas dos títulos de revista devem ser as utilizadas pelos "abstracting journals". Em caso de dúvida na abreviação, escrever a referência por extenso, cabendo à Comissão de Redação fazer a abreviatura.

9 — Quando da entrega dos originais o autor deve indicar o número de separatas que deseja receber, pagando o que exceder das 25 separatas gratuitas que a revista lhe fornece.

10 — Os trabalhos que não estiverem de acordo serão devolvidos aos respectivos autores para devida correção.